

Tchernov Engineering 2026

ВидеоФрензель

Видеоимпульсный тест

Руководство по эксплуатации
v3.1



Оглавление

Видеофрензель

1. Общее описание и технические характеристики прибора	4
2. Установка программы и подготовка к работе	7
2.1 Установка программы	7
2.2 Выбор или создание БД	8
3. База данных пациентов и главное меню	9
3.1 Главное меню. Управление БД	10
3.2 Пациент	11
3.3 Прием	12
3.4 Настройки	17
3.5 О программе	17
4. Подготовка к работе. Начальная настройка	18
5. Вкладка «Видео»	22
5.1 Отображение файла VF	22
6. Вкладка «Нистагм»	24
6.1 Отображение файла VNG	24
7. Уход и обслуживание	29

Видеоимпульсный тест

8. Общее описание и технические характеристики прибора	30
8.1 Назначение прибора	30
8.2 Комплектация и технические характеристики прибора	30
9. Установка программы и подготовка к работе	31
9.1 Установка программы	31
9.2 Выбор или создание БД	32
10. База данных пациентов и главное меню	33
10.1 Главное меню. Управление БД	35
10.2 Главное меню. Пациент	36
10.3 Главное меню. Прием	37
10.4 Главное меню. Настройки	43
10.5 О программе	47
11. Подготовка прибора к работе	48

11.1 Подготовка рабочего места	48
11.2 Запуск ПО и основные настройки.	48
11.3 Настройка фокусного расстояния объективов камер	52
12. Калибровка	53
12.1 Калибровка глаз.....	53
12.2 Калибровка головы	54
13. Проведение тестов	56
13.1 Тест горизонтального полукружного канала (lateral).....	56
13.2 Тесты вертикальных каналов (RALP и LARP).....	58
14. Уход и обслуживание	60

Видеофрензель (главы 1-7)

1. Общее описание и технические характеристики прибора

Видеофрензель (далее по тексту «прибор») представляет из себя более совершенный, чем обычные очки Френзеля, прибор для наблюдения нистагма. Он состоит из маски с инфракрасными камерами, которая надевается на пациента и соединена с компьютером. На мониторе компьютера демонстрируются изображения глаз в большом увеличении. Маска удобно крепится на голову пациента, поролоновая накладке плотно прилегает к лицу, обеспечивая полную фиксацию. При надевании затемняющей крышки глаза пациента оказываются в полной темноте.

С помощью Видеофрензеля удастся хорошо рассмотреть малейшие движения глаз в тестах оценки спонтанного нистагма, тестах саккад и плавного слежения. Кроме того, врач имеет возможность оценить скрытый спонтанный нистагм и тест встряхивания головы, закрыв крышку маски и добившись тем самым полного отсутствия фиксации взгляда у пациента.

Прибор позволяет проводить запись движений зрачков пациента одновременно с записью внешней камеры, фиксирующей производимые маневры. Это особенно ценно для оценки проведения диагностических и лечебных позиционных маневров при доброкачественном пароксизмальном позиционном головокружении.

Прибор поставляется в следующей комплектации:

- Очки со встроенными видеокамерами и затемняющей крышкой
- Одноразовые лицевые накладки – 20шт
- web-камера (камера общего вида)
- Салфетка из микрофибры для протирки зеркал и объективов камер
- Внешний накопитель (флешка) с дистрибутивом программы управления

Общие характеристики:

Вес	700г
Размеры маски	250x100x110мм
Длина кабеля	4м
Присоединение к PC	USB 2.0
Потребляемая мощность	5V, 350мА
Частота кадров	30 fps
Размер картинки отображения глаза	640x480

Минимальные системные требования:

- *Windows 10 и старше*
- *CPU: Intel Core i5, 4 ядра, не ниже 10го поколения*
- *2 порта USB 2.0*
- *RAM: 16 GB.*
- *Монитор с разрешением не ниже 1280x800 точек*
- *SSD*
- *100 Mb на жёстком диске для установки программы, несколько гигабайт для хранения результатов работы*



Рис. 1. Внешний вид прибора

Прибор состоит из следующих частей и деталей:

- 1 *Маска*
- 2 *Встроенные ИК-камеры*
- 3 *Зеркала, встроенные в маску*
- 4 *Крышка маски, полностью затемняющая глаза пациента.*
- 5 *Одноразовая лицевая накладка, прикрепляемая на маску с помощью липучки*

Маска соединяется с ноутбуком при помощи кабеля USB.

2. Установка программы и подготовка к работе

2.1 Установка программы

Для установки и регистрации программы управления прибором «ВидеоФрензель» необходимо скопировать каталог /VFSetup на жесткий диск компьютера, запустить файл VFsetup.exe и следовать инструкциям.

Необходимо будет выбрать язык интерфейса и расположение программы (по умолчанию программа устанавливается в папку C:\Program Files\VideoFrenzel\)

После установки программы пользователю будет предложено установить медиаплеер VLC для просмотра записанного видео. Можно также воспользоваться любым другим плеером, поддерживающим декодирование h.264.

Кроме того, у пользователя должна быть установлена программа чтения файлов pdf, например, Adobe Acrobat Reader.

После установки можно запустить установленную программу VideoFrenzel. При первом запуске на экране появится сообщение о необходимости регистрации программы (Рис. 2):

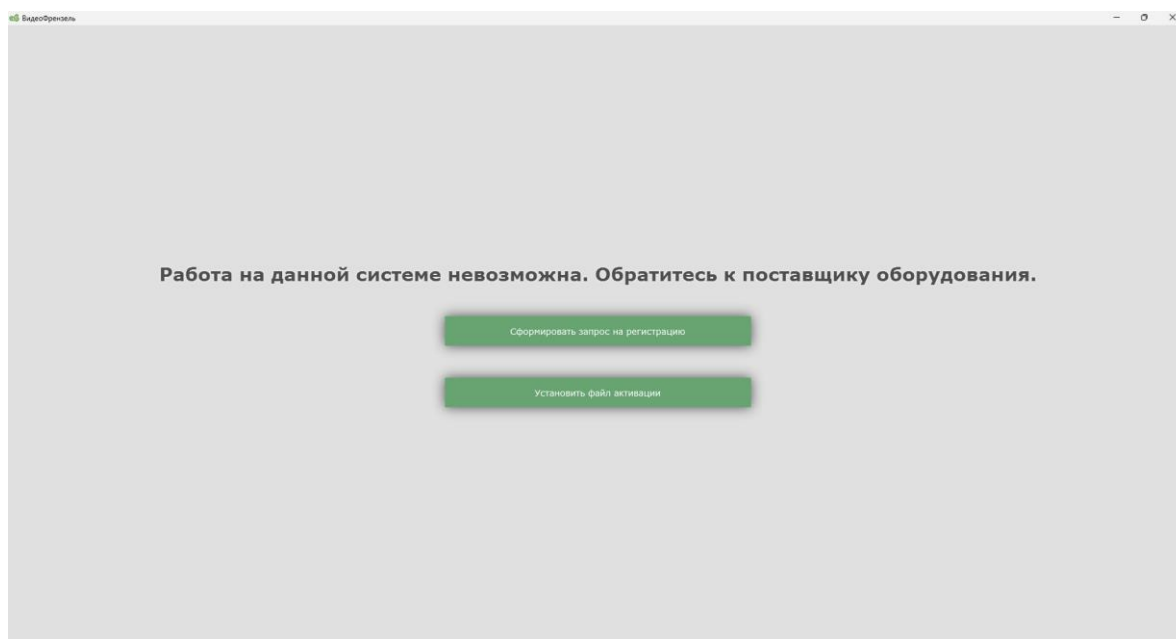


Рис. 2. Запрос на регистрацию

Нажмите на кнопку «Сформировать запрос на регистрацию» и укажите папку, в которую будет записан файл запроса на регистрацию.

Полученный файл «RegistrationRequest.req» необходимо передать (переслать по электронной почте) поставщику оборудования, в ответ поставщик передает пользователю файл активации «hardwareconfig.hwc».

При следующем запуске программы необходимо на экране запроса на регистрацию нажать на кнопку «Установить файл активации» и указать расположение полученного файла «hardwareconfig.hwc».

Программа готова к работе.

2.2 Выбор или создание БД

При первом запуске программа требует принятия лицензионного соглашения. Также при первом запуске необходимо выбрать базу данных (БД), в которой хранятся данные пациентов и результаты работы программы (Рис. 3).

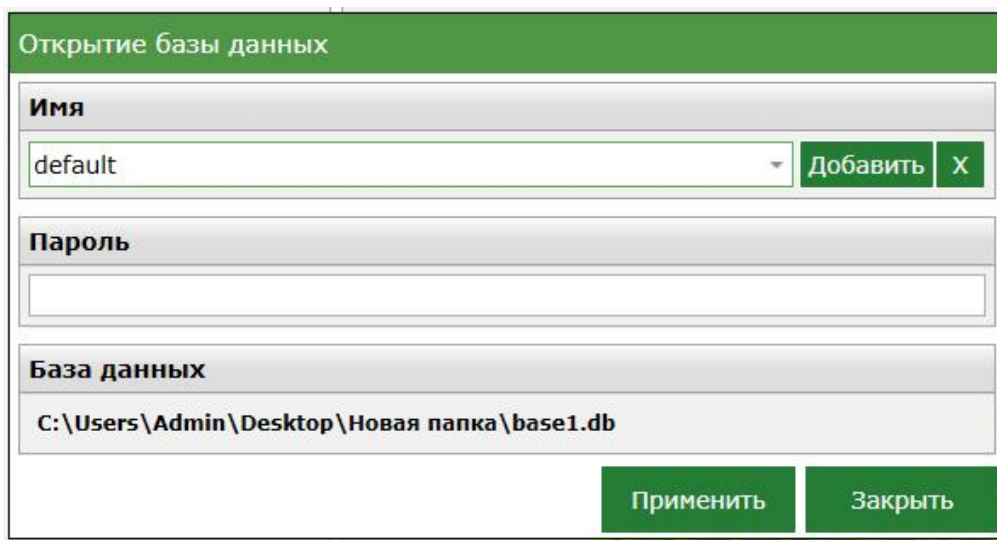


Рис. 3. Окно создания или выбора БД

В поле «Имя» отображается имя последней использованной БД, при нажатии на стрелку отображается список имен использованных в программе БД. Если БД защищена паролем, то его следует ввести в поле «Пароль». При нажатии на кнопку «Добавить» появляется меню, позволяющее создать новую или открыть существующую БД. Для создания БД необходимо указать в проводнике каталог, в котором будет создана БД. Для открытия БД необходимо указать в проводнике каталог, в котором находится БД.

При создании БД можно указать пароль, которым будет защищена БД.



Способа восстановить забытый пароль не существует, поэтому мы не рекомендуем устанавливать пароль на БД.

С помощью пароля шифруются только хранящиеся в текстовой форме личные данные пациентов, результаты приема, рекомендации врача и пр. Прилагаемые к приёму графические и видеофайлы (а также файлы в любых других форматах) не шифруются и хранятся в открытом виде.

При последующих запусках программа открывает последнюю использованную базу данных.

3. База данных пациентов и главное меню

После запуска программы пользователь оказывается на главном экране программы, на вкладке «База данных», см. Рис. 4

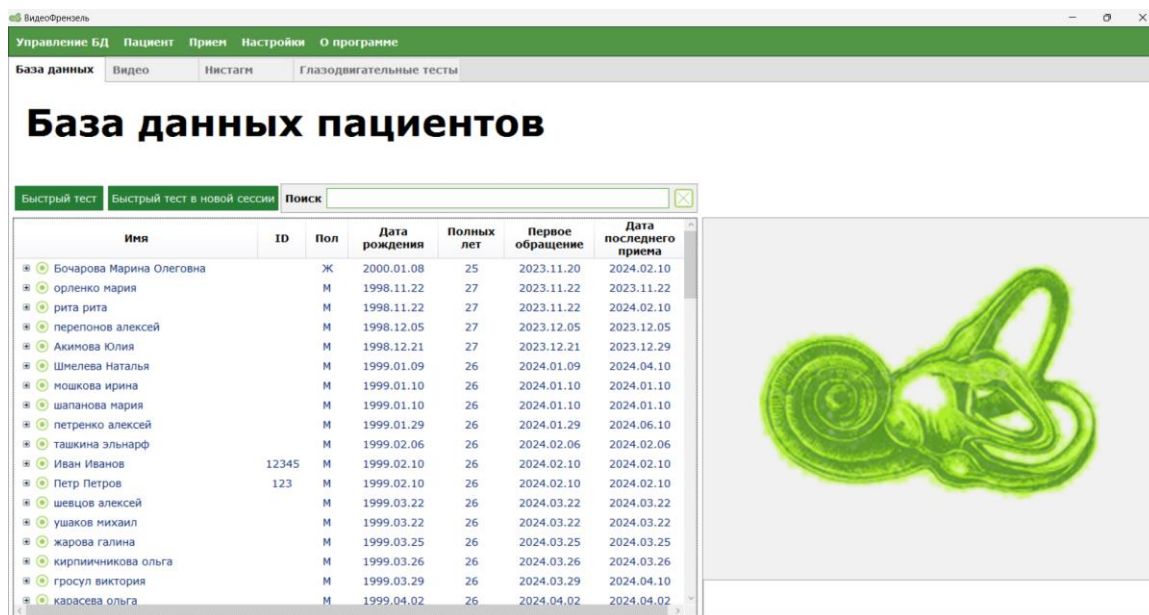


Рис. 4. Главный экран программы, вкладка «База данных»

В левой части находится таблица со списком всех пациентов. Его можно отсортировать по любому из полей (Имя, ID, Дата рождения, Дата первого обращения, Дата последнего обращения). Можно также воспользоваться строкой поиска.

В правой части экрана расположено поле для отображения данных.

По двойному нажатию ЛКМ на имени пациента программа переходит на экран пациента со списком всех его приёмов, см. Рис. 5.

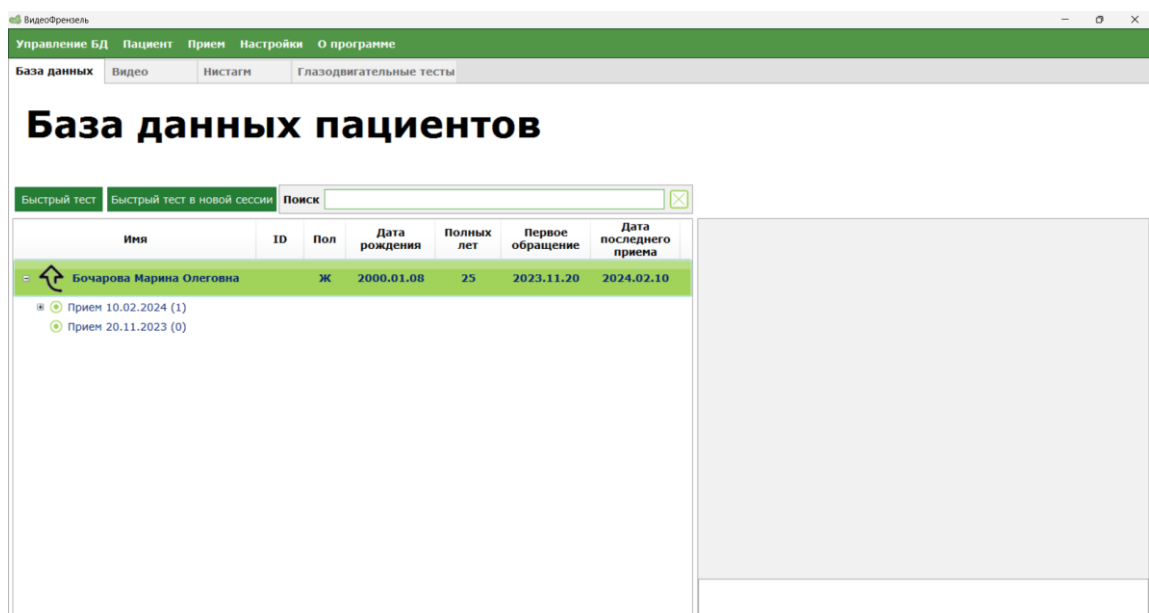


Рис. 5. Экран пациента

Нажатие ЛКМ на приёме вызывает отображение основных данных приёма в правом окне, нажатие на «+» около приёма раскрывает список относящихся к приёму данных (прилагаемые файлы, проведенные тесты, протоколы).
Нажатие ЛКМ на проведенном тесте или протоколе вызывает его отображение на правой части экрана, см. Рис. 6

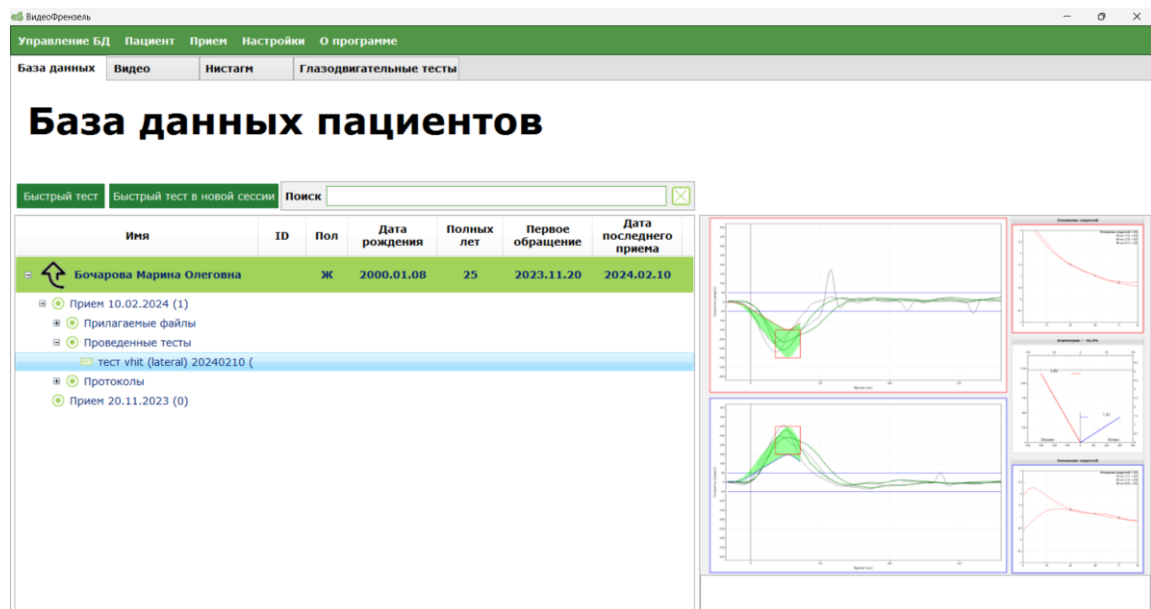


Рис. 6. Список относящихся к приёму данных

Двойное нажатие ЛКМ на приеме вызывает открытие основного окна приема, см. Рис. 9.

Для возврата из меню пациента к списку пациентов следует воспользоваться кнопкой .

Нажатие на кнопки «Быстрый тест» или «Быстрый тест в новой сессии» вызывает открытие приема Тестового пациента для немедленного проведения интересующих тестов, без необходимости ввода личных данных пациента.

Ниже перечислены пункты главного меню программы

3.1 Главное меню. Управление БД

Меню управления БД состоит из следующих пунктов:

Выбрать БД

Врач может выбрать другую БД и открыть ее.

Создать БД

Создание БД. Пользователю необходимо ввести имя БД, пароль (при необходимости) и указать папку, в которой будет располагаться БД. Программа не переключается на вновь созданную БД после ее создания.

Открыть папку с БД

Открывается папка текущей БД.



Во избежание повреждения целостности БД не рекомендуется производить над файлами БД никаких действий. Результатом неосторожных действий может стать потеря сохраненных ранее данных

Редактирование справочников

Редактирование всех полей окна приёма пациента, которые заданы в виде списков, см. Рис. 7

Рис. 7. Редактирование справочников

Резервное копирование БД

Программа выполняет резервное копирование текущей БД дифференциальным методом (копируются только измененные или добавленные файлы). В целях безопасности рекомендуется регулярно делать резервное копирование БД и сохранять резервную копию на отдельном носителе (например, внешний диск).

2.2 Пациент

Тестовый пациент

Создается пациент с именем Тестовый пациент. Он используется для того, чтобы можно было при необходимости сразу перейти к тестам, не тратя время на ввод данных пациента.

Новый пациент

Вызывается окно ввода данных нового пациента, см. Рис. 8

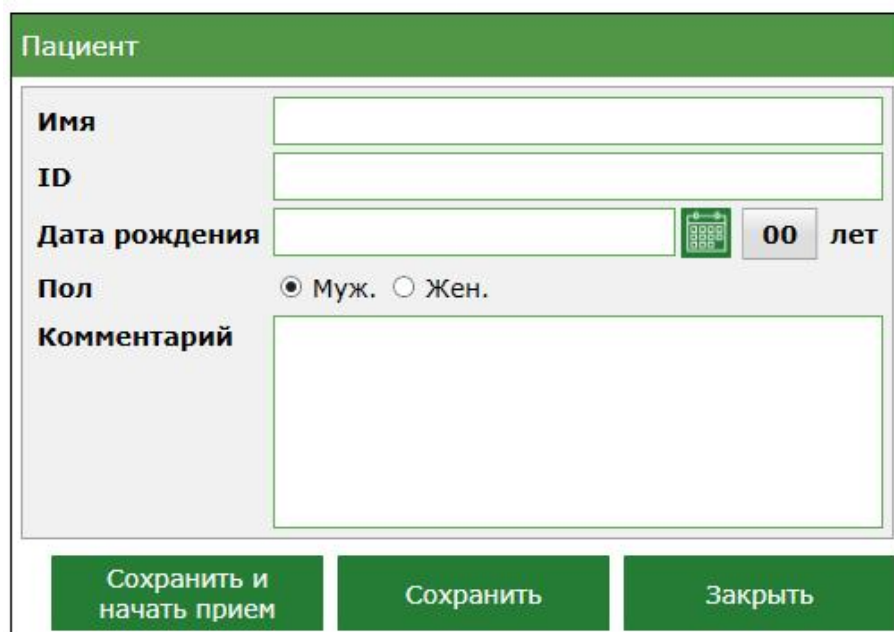


Рис. 8. Ввод данных нового пациента

Для создания нового пациента достаточно задать его имя. Затем можно сохранить данные или сразу перейти к приёму. Отредактировать данные пациента можно, нажав ЛКМ на имени пациента в списке пациентов и выбрав «Редактирование» в выпадающем меню.

Открыть

При вызове этого пункта меню программа переходит на экран пациента, выделенного в списке пациентов. Этому же можно добиться, просто кликнув ЛКМ на строку пациента в списке.

Открыть папку пациента

В проводнике открывается папка пациента. Неосторожные действия с файлами (переименование и проч.) могут вызвать нарушение целостности БД и потерю данных.

Удалить пациента

Удаление всех данных пациента, включая историю приемов, результаты всех тестов и приложенные файлы.

Восстановить данные удаленного пациента после удаления невозможно.

3.3 Прием

Новый прием

Создание нового приёма и переход к нему. Если приём для текущей даты уже был создан, то программа переходит к его редактированию.

Окно «Приём» содержит несколько вкладок:

- Вкладка «Приём».

Прием пациента

Имя

Бочарова Марина Олеговна

Дата рождения

10.01.2000 (25)

Пол

Женский

ID

Образование

Телефон

Сопутствующие заболевания

Комментарий

Прием

Проведенные инструментальные обследования

Осмотр

Заключение

Врач

Дата приема

2025.01.10

Прием

☒ Первичный
☐ Повторный

Место приема

☐ Стационар
☒ Амбулаторно

Направивший специалист

Падения

Жалобы и анамнез

Прилагаемые файлы

Длительность заболевания

Постоянно получаемая терапия

Добавить

Добавить

Добавить

Добавить

Добавить

Сохранить и закрыть

Сохранить и продолжить

Отмена

Рис. 9. Вкладка «Приём»

Эта вкладка содержит следующие поля:

Поле	Тип и назначение данных
Врач	выбор из редактируемого списка
Дата приема	Дата
Место приема	Выбор из редактируемого списка
Направление	Стационар или амбулаторно
Направивший специалист	Выбор из редактируемого списка
Падения	Текстовый комментарий в свободной форме
Жалобы и анамнез	Текстовый комментарий в свободной форме
Прилагаемые файлы	Файлы любого типа, предоставленные пациентом. Например, видео приступа головокружения, снятое пациентом на смартфон
Длительность заболевания	Текстовый комментарий в свободной форме
Постоянно получаемая терапия	Текстовый комментарий в свободной форме. Терапия, получаемая пациентом в связи с прочими заболеваниями (не в связи с головокружением).
Терапия, получаемая в	Выбор из редактируемого списка

связи с головокружением

Предположительный
основной диагноз

Выбор из редактируемого списка

- Вкладка «Проведенные инструментальные обследования» позволяет добавить информацию о ранее проведенных инструментальных обследованиях пациента и приложить результаты этих обследований в виде файлов произвольного формата.

При последующем просмотре файлы изображений и видео будут открываться непосредственно в программе, файлы других форматов будут открываться в сторонних приложениях согласно текущим настройкам Windows.

The screenshot shows a web application interface for patient reception. At the top, a green header bar contains the text 'Прием пациента'. Below this, a form displays patient information: 'Имя' (Name) Бочарова Марина Олеговна, 'Дата рождения' (Date of birth) 10.01.2000 (25), 'Пол' (Gender) Женский, 'ID', 'Образование', 'Телефон', 'Сопутствующие заболевания', and 'Комментарий'. Below the patient information, there are four tabs: 'Прием', 'Проведенные инструментальные обследования' (which is highlighted in green), 'Осмотр', and 'Заключение'. Under the 'Проведенные инструментальные обследования' tab, there is a section titled 'Проведенные осмотры' (Conducted examinations) with a dropdown menu and a 'Добавить' (Add) button. Below this is a section titled 'Прилагаемые файлы' (Attached files) with a large empty area and a 'Добавить' (Add) button. At the bottom of the form, there are three buttons: 'Сохранить и закрыть' (Save and close), 'Сохранить и продолжить' (Save and continue), and 'Отмена' (Cancel).

Рис. 10. Вкладка «Проведенные инструментальные обследования»

- Вкладка «Осмотр». На этой вкладке отображаются результаты проведенных врачом во время приема тестов и проб:

Стато-координаторные и стато-кинетические пробы

Глазодвигательные реакции

Позиционные тесты

Тесты и пробы, а также их результаты выбираются из редактируемых списков. Кроме того, для каждого результата можно сохранить текстовый комментарий.

Кроме того, внизу вкладки содержится список проведенных видеонистагмоскопических и видеонистагмографических исследований.

Прием пациента			
Имя	Бочарова Марина Олеговна	Дата рождения	10.01.2000 (25)
ID		Пол	Женский
Сопутствующие заболевания	Образование	Телефон	
Комментарий			
Прием	Проведенные инструментальные обследования	Осмотр	Заключение
Стато-координаторные и стато-кинетические пробы			
			Добавить
Глазодвигательные реакции			
			Добавить
Позиционные тесты			
Сохранить и закрыть		Сохранить и продолжить	Отмена

Рис. 11. Вкладка «Осмотр».

- Вкладка «Заклучение» содержит поля для ввода основного и сопутствующего диагнозов с комментарием, информации по проведенным репозиционным маневрам и выданным рекомендациям. Все поля заполняются путем выбора значений из редактируемых списков.

Прием пациента	
Имя	Бочарова Марина Олеговна
Дата рождения	10.01.2000 (25)
Пол	Женский
ID	
Образование	
Телефон	
Сопутствующие заболевания	Комментарий
Прием	Проведенные инструментальные обследования
Осмотр	Заклучение
Окончательный основной диагноз	Добавить
Комментарий	
Сопутствующий диагноз	Добавить
Вестибулярная реабилитация	☐ Проведена
Проведены репозиционные маневры	
Добавить	
Рекомендации	
Добавить	
Сохранить и закрыть	Сохранить и продолжить
Отмена	

Рис. 12. Вкладка «Заклучение»

Удалить приём

Удаление всех данных приёма, включая результаты всех тестов и приложенные файлы.

Восстановить данные удаленного приёма после удаления невозможно.

Печать

Вызов диалога создания отчета приема в формате PDF.

3.4 Настройки

Настройки

Переход к окну настроек прибора Видеофрензель. Окно настроек изображено на Рис. 13.

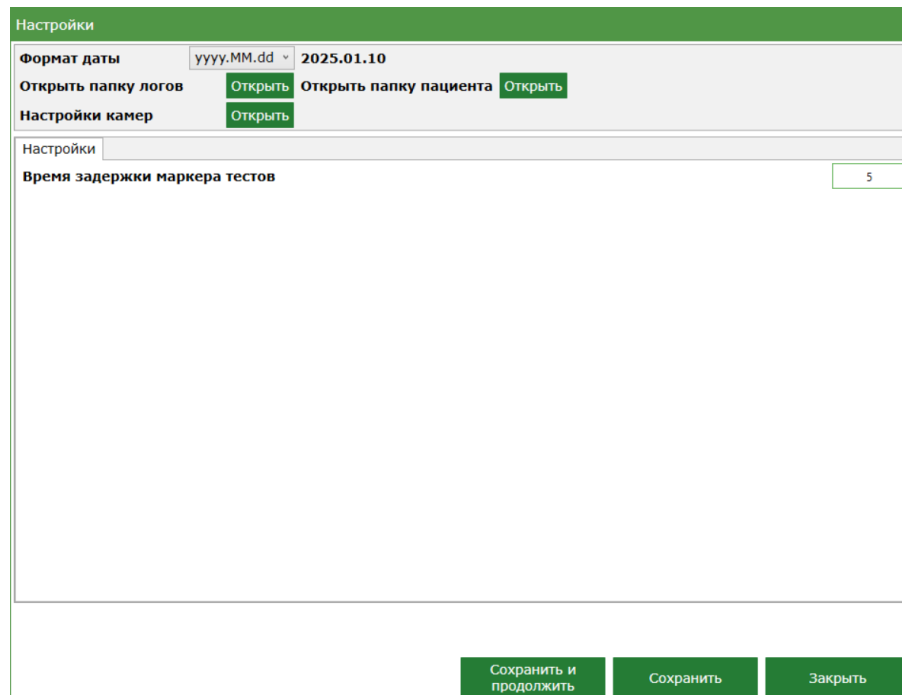


Рис. 13. Окно настроек

Это окно содержит поле выбора формата даты, кнопки для открывания папки логов, папки данных пациента и вызов окна настройки камер.

Выбор инструмента

Выбор приборов для исследования пациента – Видеофрензель или Видеоимпульсный тест. Разделы 1-7 данного руководства описывают работу с Видеоимпульсным тестом.

3.5 О программе

Этот пункт меню содержит следующие подпункты:

Лицензионное соглашение

Открывается окно с текстом лицензионного соглашения, см п. 7.1

Руководство по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации открывается в программе просмотра pdf-файлов.

Далее описана работа программы с прибором «Видеофрензель» в режимах «Видео», «Нистагм» и «Глазодвигательные тесты»

4. Подготовка к работе. Начальная настройка

Описанные ниже настройки должны быть выполнены перед началом работы в любом из режимов работы прибора «Видеофрензель» - видеонистагмоскопии, видеонистагмографии или глазодвигательных тестов.

I. Протирка (при необходимости) объективов камер и зеркал салфеткой из микрофибры.

II. Выбор камеры общего вида из списка всех камер, обнаруженных в

системе производится с помощью кнопки



III. Настройка полей зрения производится с помощью кнопки



14. Настройка полей зрения. Необходимо поочередно нажать ЛКМ на зрачках глаз.



Рис. 14. Настройка полей зрения

IV. Яркость и контрастность изображения, а также параметры распознавания

зрачка настраиваются с помощью кнопки



, см. Рис. 15.

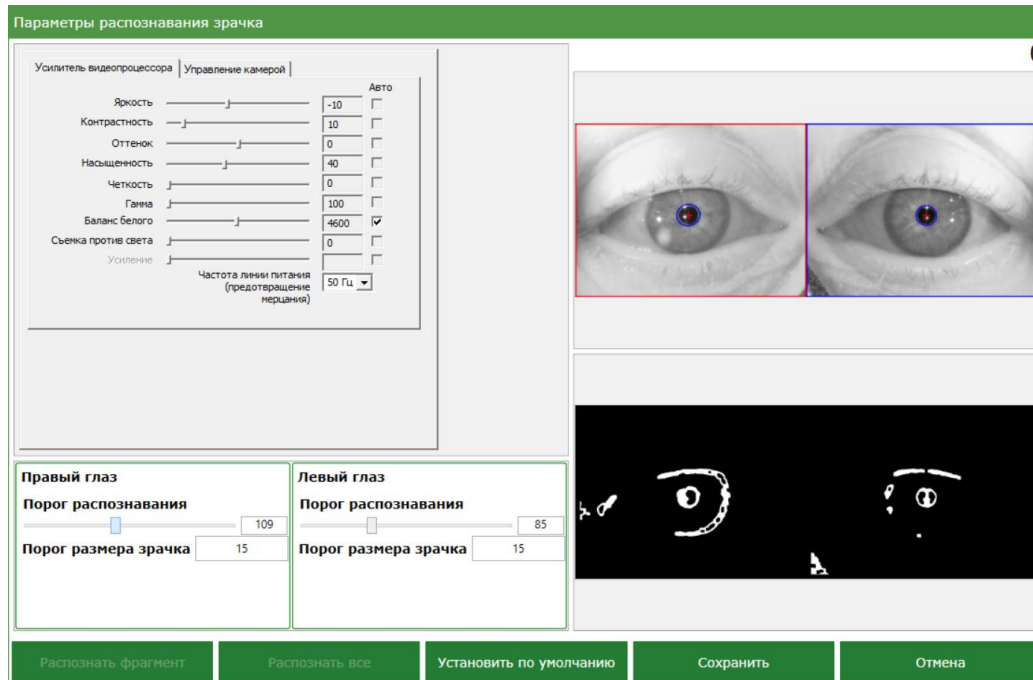


Рис. 15. Настройка параметров обнаружения зрачка

Настраиваемые параметры, влияющие на правильное обнаружение зрачка:

- Яркость
- Контрастность
- Порог распознавания

Задача состоит в том чтобы манипуляциями яркости, контраста и порога выделить максимально цельное пятно зрачка.

Для этого сначала добейтесь контрастного изображения с помощью ползунков яркости и контрастности, а затем с помощью регулировки порога обнаружения для каждого глаза добейтесь надежного обнаружения зрачка. Индикацией обнаружения является тонкая голубая окружность вокруг зрачка. Необходимо убедиться в надежном обнаружении зрачка при его движениях вправо-влево и вверх-вниз.

На Рис. 15 приведен пример хорошего распознавания зрачка.

Следует отметить, что распознавание зрачка может быть существенно затруднено, например, в случае очень темного цвета радужной оболочки глаз, яркого макияжа и пр.

V. Настройка параметров обнаружения нистагма вызывается с помощью

кнопки , см. Рис. 16.

Параметры обнаружения нистагма		
Минимальное ускорение быстрой фазы	10	[*/s]
Минимальная амплитуда быстрой фазы	1	[*]
Максимальная амплитуда быстрой фазы	100	[*]
Минимальная амплитуда медленной фазы	1	[*]
Минимальное время медленной фазы	50	[ms]
Максимальное время медленной фазы	1000	[ms]
Параметры распознавания 		
Пересчитать результат Установить по умолчанию Сохранить Отмена		

Рис. 16. Настройка параметров обнаружения нистагма

Стандартные кнопки «Установить по умолчанию», «Сохранить» и «Отмена» вызывают установку параметров по умолчанию, сохранение измененных параметров или отмену сделанных изменений соответственно. Мы рекомендуем использовать значения параметров обнаружения по умолчанию.

VI. Настройка фокусного расстояния объективов камер

Очки поставляются с настроенным на четкое отображение зрачков пациента фокусным расстоянием. Тем не менее, иногда возникает необходимость в небольшой подстройке фокусного расстояния.

Подстройка осуществляется с вращением объектива рукой или с помощью пинцета.

Направление вращения объектива для удаления или приближения границ резко изображаемого пространства показаны на Рис. 17.



Рис. 17. Направление вращения объектива для удаления или приближения границ резко изображаемого пространства

До начала настройки необходимо убедиться, в каком направлении нужно производить вращение объектива. Это можно сделать, поднося любой мелкий

предмет (ручку) к зеркалу сзади (с той стороны, где при осмотре находятся зрачки пациента) и наблюдая за изображением этого предмета.

Лучше всего подстраивать фокусное расстояние пошагово на небольшие углы (5 градусов), контролируя фактическое фокусное расстояние. Общий поворот объектива при подстройке не превышает, как правило, 10-15 градусов.

5. Вкладка «Видео»

Экран программы в режиме «Видео» изображён на Рис. 18

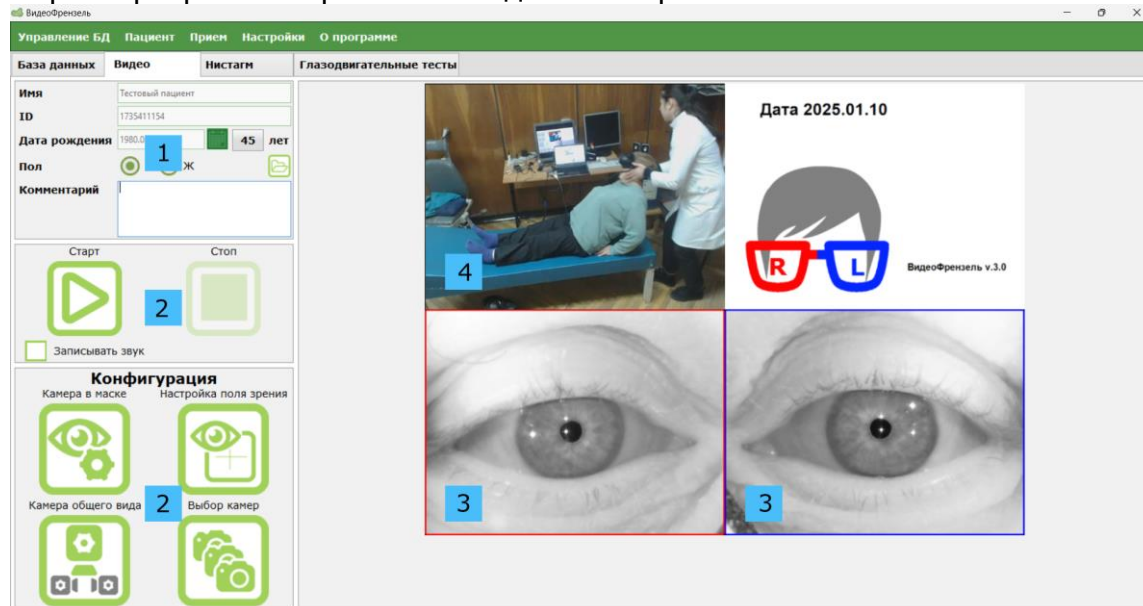


Рис. 18. Вкладка «Видео»

Обозначения на Рис. 18:

1. Информации о пациенте
2. Управление и настройка
3. Изображение с камеры общего вида
4. Изображение с камеры в приборе

После проведения необходимых начальных настроек (см. гл. 4. Подготовка к работе”) можно приступать к записи видео. Запись начинается по нажатию

кнопки  и завершается по нажатию кнопки . Во время записи все кнопки неактивны. После записи программа предложит открыть файл в новой вкладке, см главу 5.1 Отображение файла VF). Длительность одного файла может быть не более 10 минут. Если запись происходит более 10 минут, то программа создает отдельные файлы результатов длительностью по 10 минут каждый.

Двойное нажатие мышкой по изображению любой камеры переводит программу в режим полноэкранного отображения глаз. Этот режим позволяет увидеть глаза в максимальном увеличении и особенно удобен при работе с небольшими мониторами или же при выводе изображения на большой настенный монитор.

В поле «Комментарий» в блке вывода информации о пациенте можно оставить комментарий, который будет сохранен при записи видео.

5.1 Отображение файла VF

Экран программы в режиме отображения файлов VF (видеонистагмоскопия)

изображён на Рис. 19

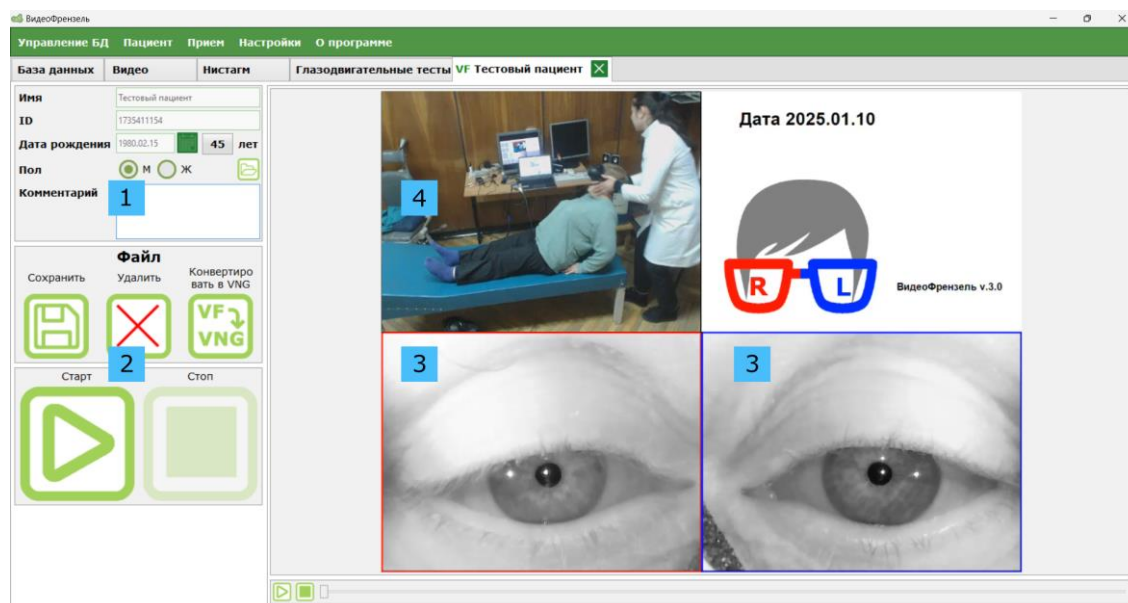


Рис. 19. Окно отображения файла VF (видеонистагмоскопия)

Обозначения на Рис. 19:

1. Информации о пациенте
2. Управление и настройка
3. Изображение с камеры в приборе
4. Изображение с камеры общего вида

Врач может воспроизвести записанный видеофайл (кнопки «Старт» и «Стоп»), конвертировать его в файл нистагма с помощью кнопки , сохранить или же удалить.

6. Вкладка «Нистагм»

Экран программы в режиме «Нистагм» изображено на Рис. 20.



Рис. 20. Рабочее окно программы в режиме «Нистагм»

Обозначения на Рис. 20:

1. Информации о пациенте
2. Управление и настройка
3. Графики движений глаз по горизонтали
4. Графики движений глаз по вертикали
5. Глаза пациента
6. Изображение с камеры общего вида

После проведения необходимых начальных настроек (см. гл. 4. Подготовка к

работе”) можно приступать к записи нистагма. При нажатии на кнопку  программа начинает процесс записи файла движений зрачков. Длительность одного файла может быть не более 10 минут. Если запись происходит более 10 минут, то программа создает отдельные файлы результатов длительностью по 10 минут каждый. После окончания записи программа предлагает открыть записанный файл в новой вкладке, см. главу 6.1 Отображение файла VNG”)

6.1 Отображение файла VNG

Экран программы в режиме отображения файла VNG изображён на Рис. 21.

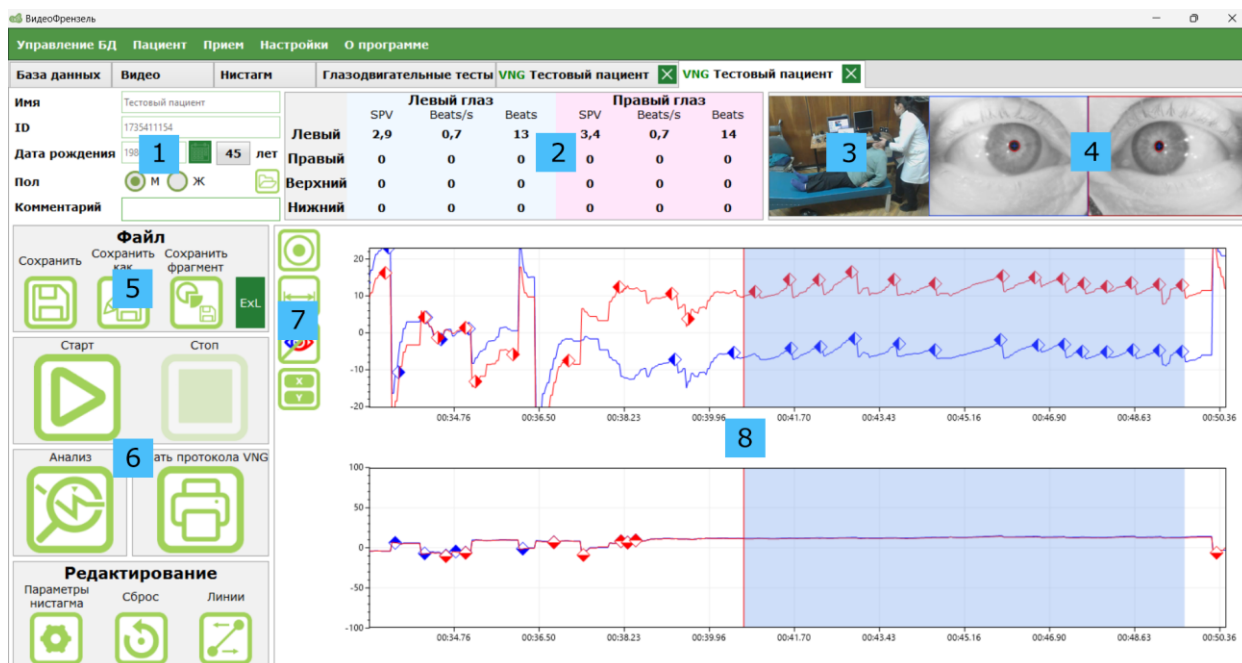


Рис. 21. Экран программы в режиме отображения файла VNG

Обозначения на Рис. 21:

1. Информации о пациенте
2. Результат анализа нистагма в выделенном диапазоне
3. Изображение с камеры общего вида
4. Глаза пациента
5. Управление файлами
6. Управление и настройка
7. Управление параметрами отображения графиков нистагма
8. Графики движений глаз по горизонтали и вертикали

Графики движений зрачка:



Кнопки , , , , а также возможность изменять масштаб по осям одновременно или порознь позволяют быстро отобразить нужный участок графика в удобном для рассмотрения и печати виде.

Масштаб обоих графиков по оси времени всегда одинаковый. После открытия интересующий нас фрагмент файла можно выделить с помощью ЛКМ. Во избежание случайного изменения фрагмента при повторном нажатии ЛКМ программа запрашивает подтверждения изменения диапазона, см. Рис. 22

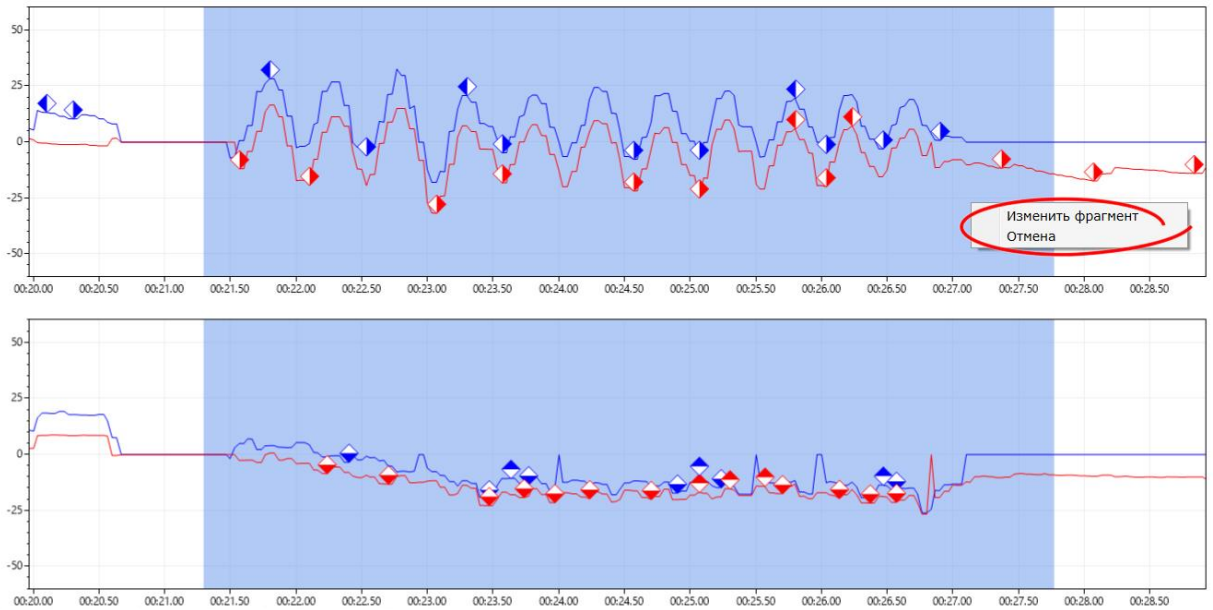


Рис. 22. Запрос подтверждения изменения диапазона измерения

Кнопкой  можно растянуть файл на всю длину экрана, кнопкой  – растянуть во всю длину экрана выделенный фрагмент.

Кнопка  позволяет циклически переключать отображение графиков

движений по горизонтали/вертикали, кнопка  управляют отображением графиков правого и левого глаз.

Менять масштаб графиков можно с помощью колеса мышки как отдельно по осям X и Y, так и одновременно по обеим, см. Рис. 23.

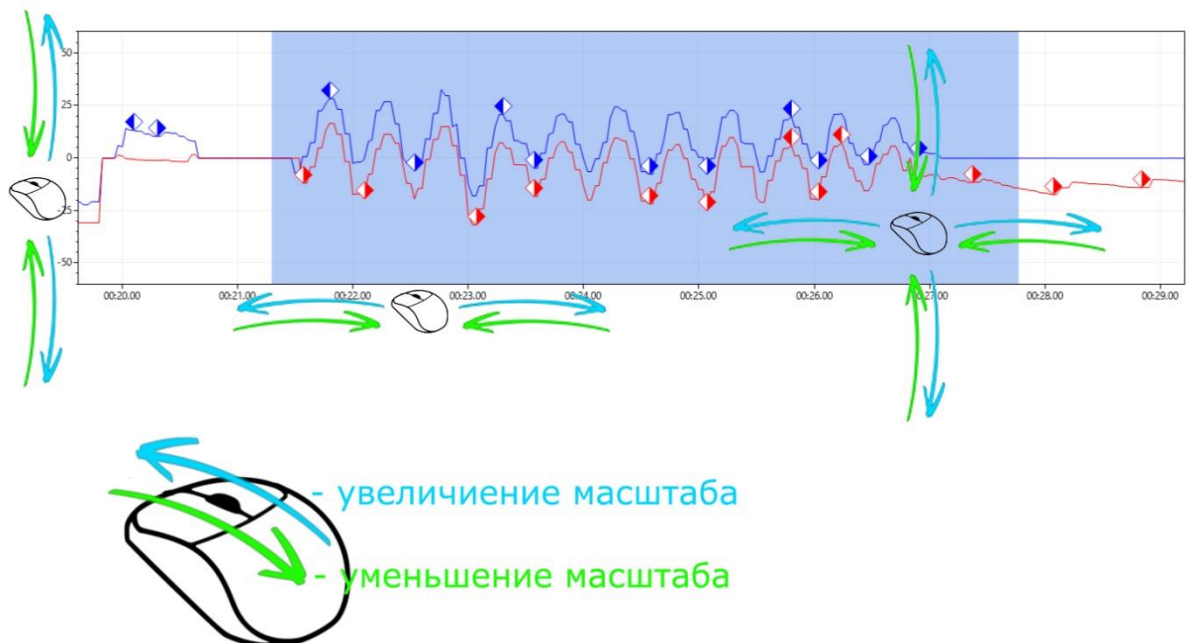


Рис. 23. Изменение масштаба графиков с помощью колёсика мышки



После выделения интересующего фрагмента можно с помощью кнопки провести анализ параметров нистагма - рассчитать частоту нистагма, скорость медленной фазы и количество биений нистагма.



Изменить параметры обнаружения нистагма можно с помощью кнопки см. гл. 4. Подготовка к работе”

Кнопка «Пересчитать» вызывает пересчет нистагма с заданными параметрами в выделенном диапазоне. При этом результаты анализа



становятся неактивны (светло-серые), а кнопка («Анализ»), наоборот, активна.

Скорректировать положение отдельных импульсов нистагма и



аппроксимирующих отрезков можно с помощью кнопки .

С помощью ЛКМ можно провести новый отрезок, аппроксимирующий медленную фазу. Метка нистагма соответствующего направления ставится на конце этого отрезка. Цвет отрезка, то есть соответствие его правому или левому глазу, определяется также автоматически в зависимости от того, какая кривая находится ближе к началу отрезка, Рис. 24.

Если красная и синяя линии находятся слишком близко друг к другу, можно увеличить масштаб по вертикали или же выключить отображение одной из линий.

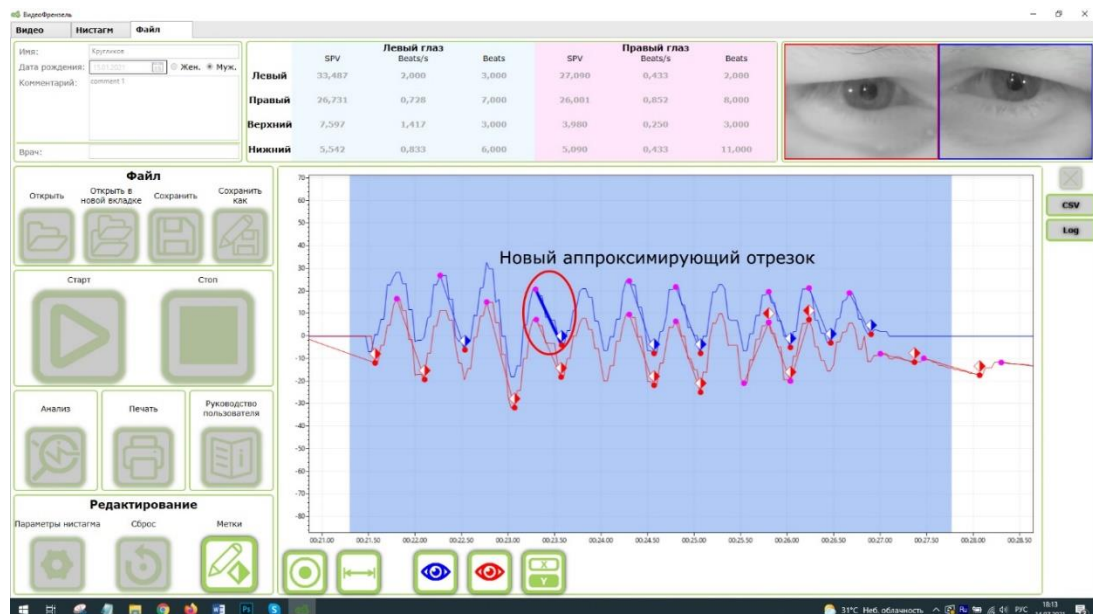


Рис. 24. Редактирование положения отдельных импульсов нистагма и аппроксимирующих отрезков.

Удаление отрезка и соответствующей метки происходит по щелчку ПКМ по одной из конечных точек отрезка.



Кнопка возвращает метки и аппроксимирующие отрезки к исходным

(последним сохранённым) значениям. Все сделанные пользователем изменения исчезают.



Кнопка позволяет сохранить интересующий нас участок графика в отдельный файл. При этом в БД этот файл будет отображен как дочерний по отношению и исходному.



По нажатию кнопки создается документ PDF для печати, который содержит данные пациента, комментарий, таблицу с результатами анализа нистагма и графики, отображаемые в настоящий момент на экране, Рис. 25. Этот документ может быть также частью общего отчета о приёме, который формируется в меню «Приём» (см. гл. 3.3 Прием").

VNG Тестовый пациент_20250111.nys

Протокол приема		Комментарий		Левый глаз			Правый глаз		
Дата	2025.01.11 11:30			SPV	Beats/s	Beats	SPV	Beats/s	Beats
Имя Тестовый пациент		Левый Правый Верхний Нижний	3,5	0,3	8	4	0,3	15	
Пол М			0	0	0	0	0	0	
Дата рождения 1980.02.15			0	0	0	0	0	0	
Врач			0	0	0	0	0	0	

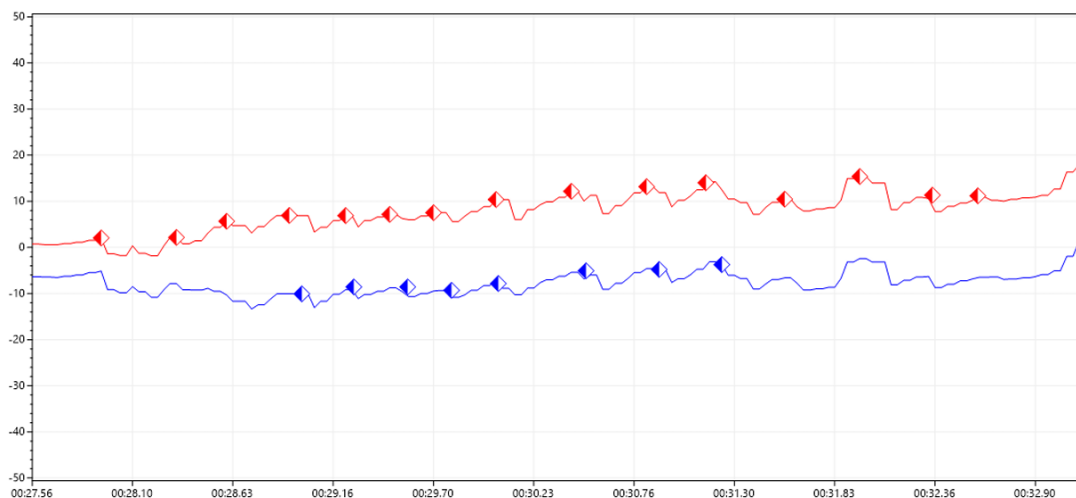


Рис. 25. Протокол VNG

7. Уход и обслуживание

Для протирки корпуса прибора можно использовать антисептические (спиртовые) салфетки.

Поверхности зеркал и объективы камер следует протирать салфеткой из микрофибры.

Недопустимо попадание воды или других жидкостей внутрь прибора.

Видеоимпульсный тест

8. Общее описание и технические характеристики прибора

8.1 Назначение прибора

Видеоимпульсный тест – объективный способ оценки вестибуло-окулярного рефлекса полукружных каналов лабиринта, незаменим для диагностики односторонней и двусторонней вестибулярной гипофункции. Легкие очки оснащены высокочастотной камерой и гироскопом. VNIT позволяет точно измерять угловые скорости движений головы и зрачка и оценивать их соотношение (Gain) для всех полукружных каналов. Очки подключаются к ноутбуку через USB-порт.

8.2 Комплектация и технические характеристики прибора

Прибор поставляется в следующей комплектации:

- Очки со встроенной видеокамерой и гироскопом
- Салфетка из микрофибры для протирки зеркала и объектива камеры
- Внешний накопитель (флешка) с дистрибутивом программы управления

Технические характеристики прибора

Вес	170г
Размеры маски	170x80x90мм
Длина кабеля	3м
Присоединение к PC	USB 2.0
Потребляемая мощность	5V, 350мА
Частота кадров, не менее	300 fps
Размер картинки отображения глаза	640x480
Мощность лазеров калибровки	3мВт

Минимальные системные требования

- Windows 10 и выше
- CPU: Intel Core i5, не младше 12го поколения, 4 ядра
- 16 GB RAM
- Диск SSD
- 200 Mb на жёстком диске для установки программы, несколько гигабайт для хранения результатов работы

Оптимальные системные требования

- Windows 10 и выше
- CPU: Intel Core i5, не младше 12го поколения, 4 ядра
- Дискретная видеокарта не хуже nvidia 4050, не менее 6Gb
- 16 GB RAM
- Диск SSD
- 200 Mb на жёстком диске для установки программы, несколько гигабайт для хранения результатов работы

9. Установка программы и подготовка к работе

9.1 Установка программы

Как правило, прибор поставляется заказчику вместе с ноутбуком, на котором уже установлено и настроено необходимое ПО. Информация этой главы необходима в случае смены ноутбука, полной переустановки системы и пр.

Для установки и регистрации программы управления прибором «ВидеоФрензель» необходимо скопировать программу VFSetup.exe на жесткий диск компьютера, запустить её и следовать инструкциям. Необходимо будет выбрать язык интерфейса и расположение программы (по умолчанию программа устанавливается в папку C:\Program Files (x86)\VideoFrenzel\)

После установки программы пользователю будет предложено установить медиаплеер VLC для просмотра записанного видео. Можно также воспользоваться любым другим плеером, поддерживающим декодирование h.264.

Кроме того, у пользователя должна быть установлена программа для чтения файлов pdf.

После установки можно запустить установленную программу VideoFrenzel. При первом запуске на экране появится сообщение о необходимости регистрации программы (Рис. 26):

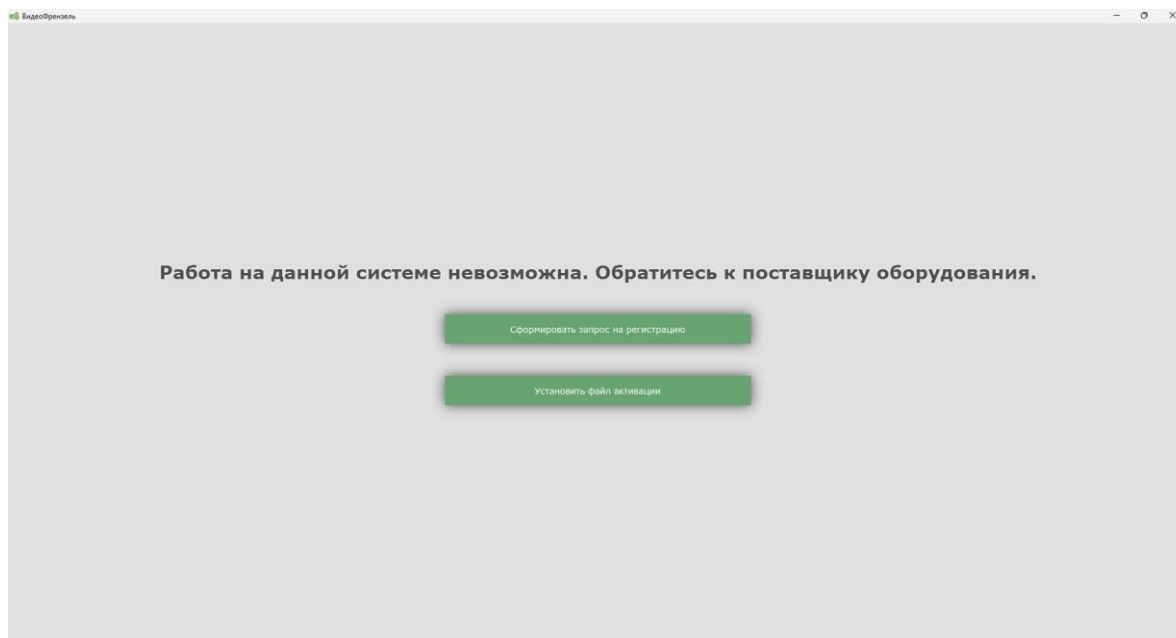


Рис. 26. Запрос на регистрацию

Нажмите на кнопку «Сформировать запрос на регистрацию» и укажите папку, в которую будет записан файл запроса на регистрацию.

Полученный файл «RegistrationRequest.req» необходимо передать (переслать по электронной почте) поставщику оборудования, в ответ поставщик передает пользователю файл активации «hardwareconfig.hwsc».

При следующем запуске программы необходимо на экране запроса на

регистрацию нажать на кнопку «Установить файл активации» и указать расположение полученного файла «hardwareconfig.hwc».

Программа готова к работе.

9.2 Выбор или создание БД

При первом запуске программа требует принятия лицензионного соглашения. Также при первом запуске необходимо выбрать или создать базу данных (БД), в которой хранятся данные пациентов и результаты работы программы (Рис. 27).

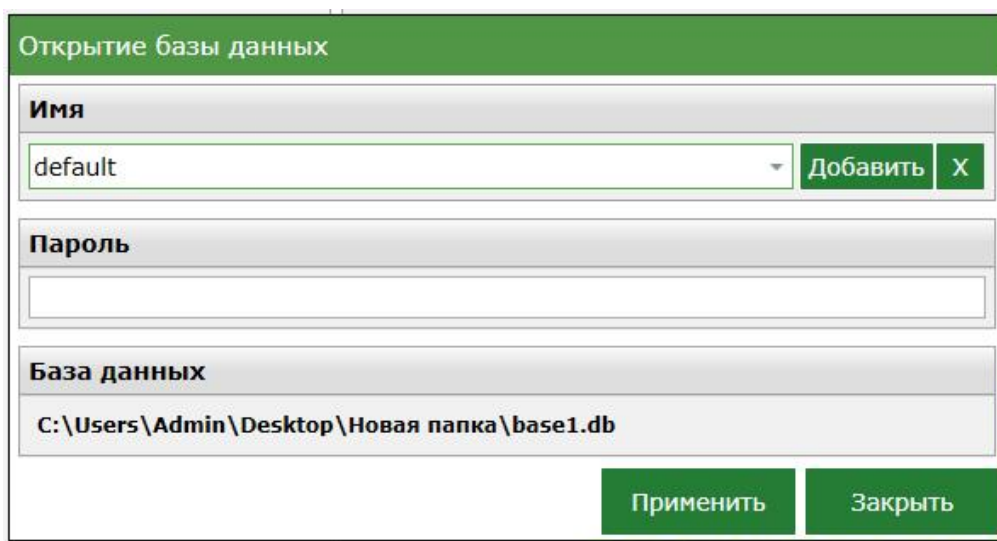


Рис. 27. Окно создания или выбора БД

В поле «Имя» отображается имя последней использованной БД, при нажатии на стрелку отображается список имен использованных в программе БД. Если БД защищена паролем, то его следует ввести в поле «Пароль». При нажатии на кнопку «Добавить» появляется меню, позволяющее создать новую или открыть существующую БД. Для создания БД необходимо указать в проводнике каталог, в котором будет создана БД. Для открытия БД необходимо указать в проводнике каталог, в котором находится БД.

При создании БД можно указать пароль, которым будет защищена БД.



Способа восстановить забытый пароль не существует, поэтому мы не рекомендуем устанавливать пароль на БД.

С помощью пароля шифруются только хранящиеся в текстовой форме личные данные пациентов, результаты приема, рекомендации врача и пр. Прилагаемые к приёму графические и видеофайлы (а также файлы в любых других форматах) не шифруются и хранятся в открытом виде.

При последующих запусках программа открывает последнюю использованную базу данных.

10. База данных пациентов и главное меню

После запуска программы пользователь оказывается на главном экране программы, на вкладке «База данных», см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

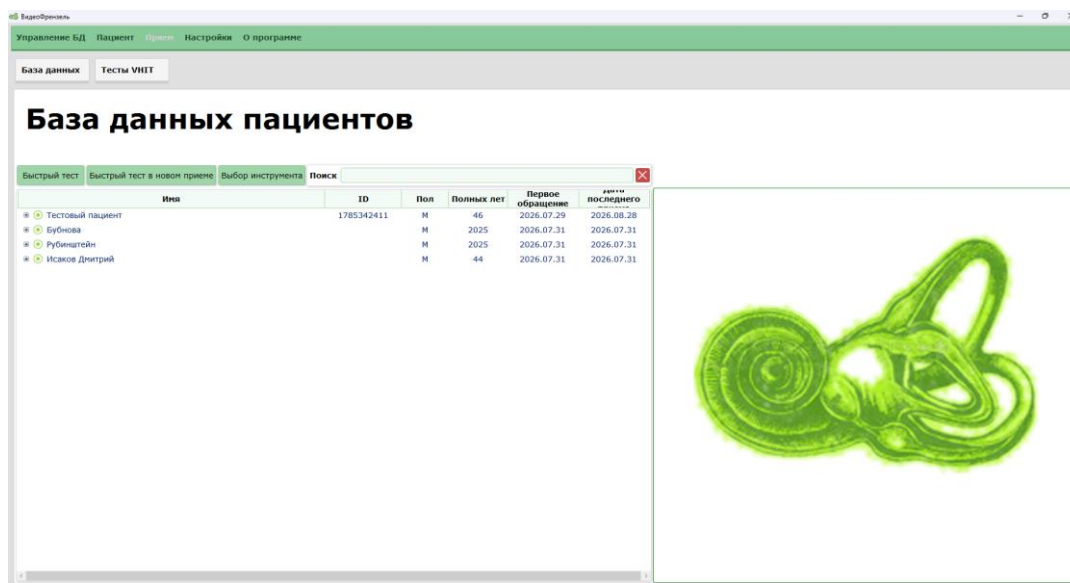


Рис. 28. Главный экран программы, вкладка «База данных»

В левой части находится таблица со списком всех пациентов. Его можно отсортировать по любому из полей (Имя, ID, Дата рождения, Дата первого обращения, Дата последнего обращения). Можно также воспользоваться строкой поиска.

В правой части экрана расположено поле для отображения данных.

По двойному нажатию ЛКМ на имени пациента программа переходит на экран пациента со списком всех его приёмов, см. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

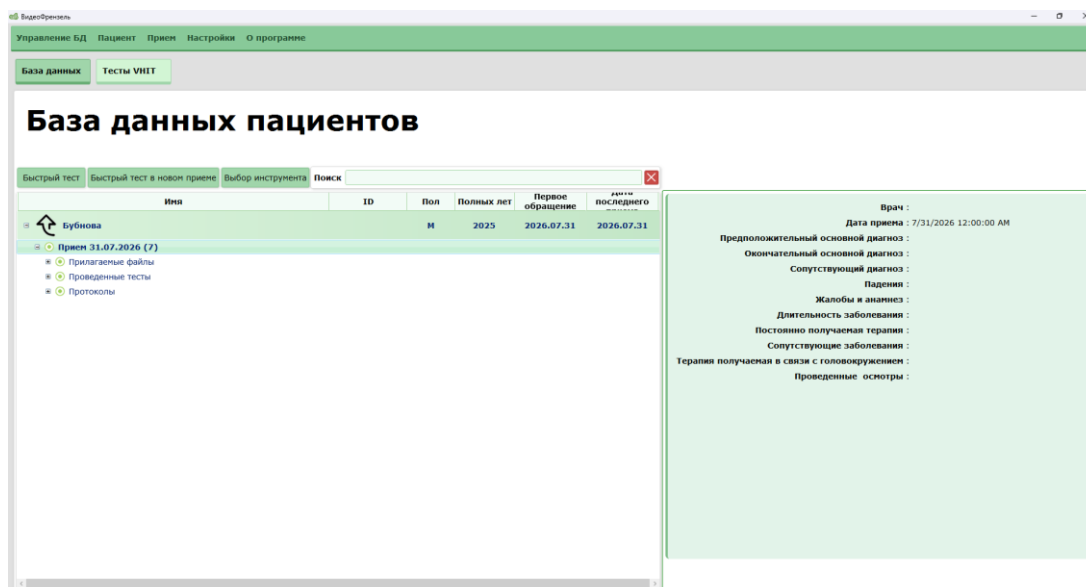


Рис. 29. Экран пациента

Нажатие ЛКМ на приёме вызывает отображение основных данных приёма в правом окне, нажатие на «+» около приёма раскрывает список относящихся к приёму данных (прилагаемые файлы, проведенные тесты, протоколы).
Нажатие ЛКМ на проведенном тесте или протоколе вызывает его отображение на правой части экрана, см. Рис. 30

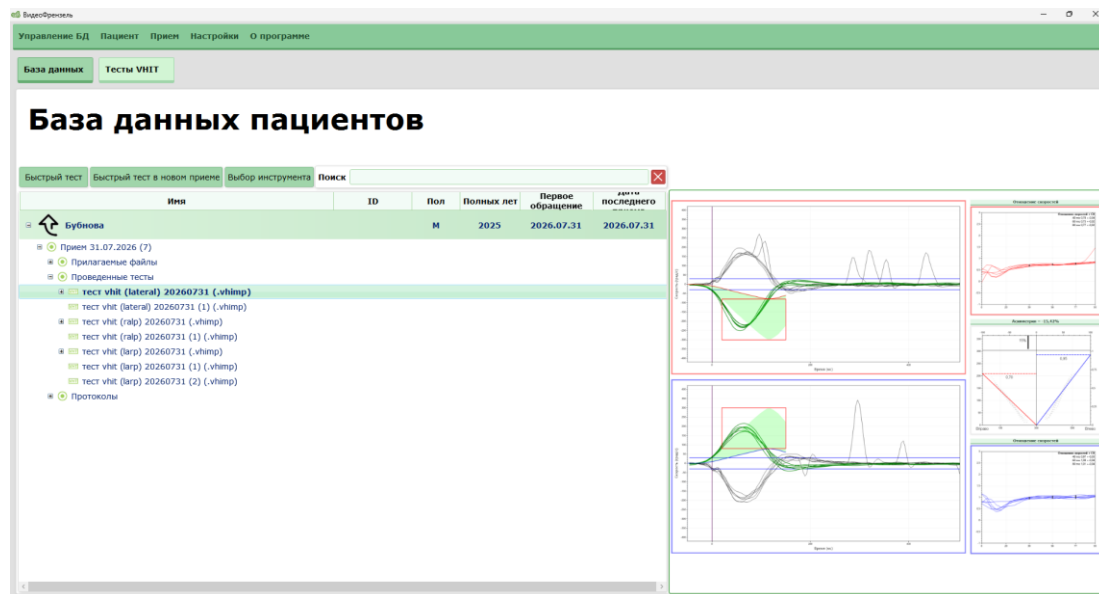


Рис. 30. Список относящихся к приёму данных

Двойное нажатие ЛКМ на приеме вызывает открытие основного окна приема, см. Рис. 36.

Для возврата из меню пациента к списку пациентов следует воспользоваться кнопкой .

Нажатие на кнопки «Быстрый тест» или «Быстрый тест в новой сессии» вызывает открытие приема Тестового пациента для немедленного проведения интересующих тестов, без необходимости ввода личных данных пациента.

Ниже изображены пункты главного меню программы и меню БД, см.

Ошибка! Источник ссылки не найден.

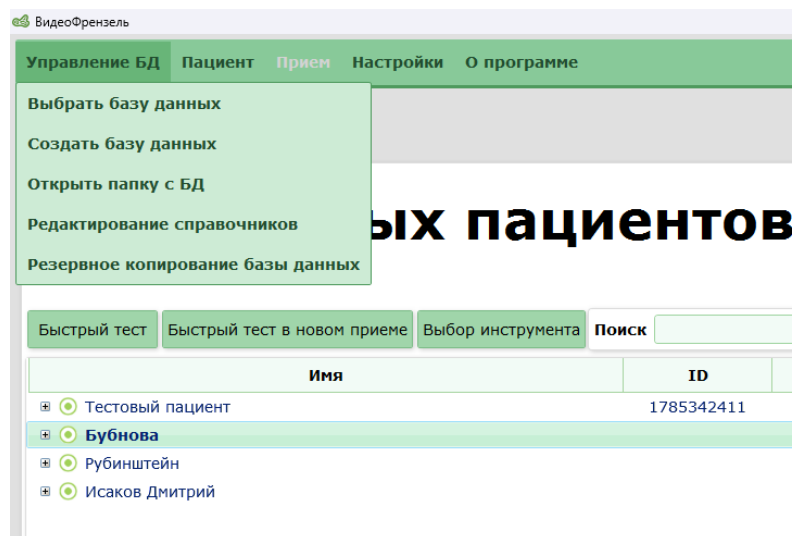


Рис. 31. Главное меню программы. Меню БД

10.1 Главное меню. Управление БД

Меню управления БД состоит из следующих пунктов:

Выбрать БД

Врач может выбрать необходимую БД и открыть ее.

Создать БД

Создание БД. Пользователю необходимо ввести имя БД, пароль (при необходимости) и указать папку, в которой

будет располагаться БД. Программа не переключается на вновь созданную БД после ее создания.

Открыть папку с БД

Открывается папка текущей БД.



Во избежание повреждения целостности БД не рекомендуется производить над файлами БД никаких действий. Результатом неосторожных действий может стать потеря сохраненных ранее данных

Редактирование справочников

Редактирование всех полей окна приёма пациента, которые заданы в виде списков, см. Рис. 32

Редактирование справочников

Врач

Направивший специалист

Рекомендации

Медицинские и инструментальные тесты

Диагнозы

Сопутствующие заболевания

Получаемая терапия

Место приема

Поиск

Очистить

Добавить

Редактировать

Заккрыть

Рис. 32. Редактирование справочников

Резервное копирование БД

Программа выполняет резервное копирование текущей БД дифференциальным методом (копируются только измененные или добавленные файлы). В целях безопасности рекомендуется регулярно делать резервное копирование БД и сохранять резервную копию на отдельном носителе (например, на внешнем диске).

10.2 Главное меню. Пациент

Ниже изображены пункты главного меню программы и меню «Пациент», см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

ВидеоФрензель

Управление БД Пациент Прием Настройки О программе

База данных

Тестовый пациент

Новый пациент

Открыть

Открыть папку пациента

Удалить пациента

База данных пациентов

Быстрый тест

Быстрый тест в новом приеме

Выбор инструмента

Поиск

Имя ID

Бубнова

Прием 31.07.2026 (7)

Рис. 33. Главное меню программы. Меню "Пациент"

Тестовый пациент

Создается пациент с именем Тестовый пациент. Он используется для того,

чтобы можно было при необходимости сразу перейти к тестам, не тратя время на ввод данных пациента.

Новый пациент

Вызывается окно ввода данных нового пациента, см. Рис. 34

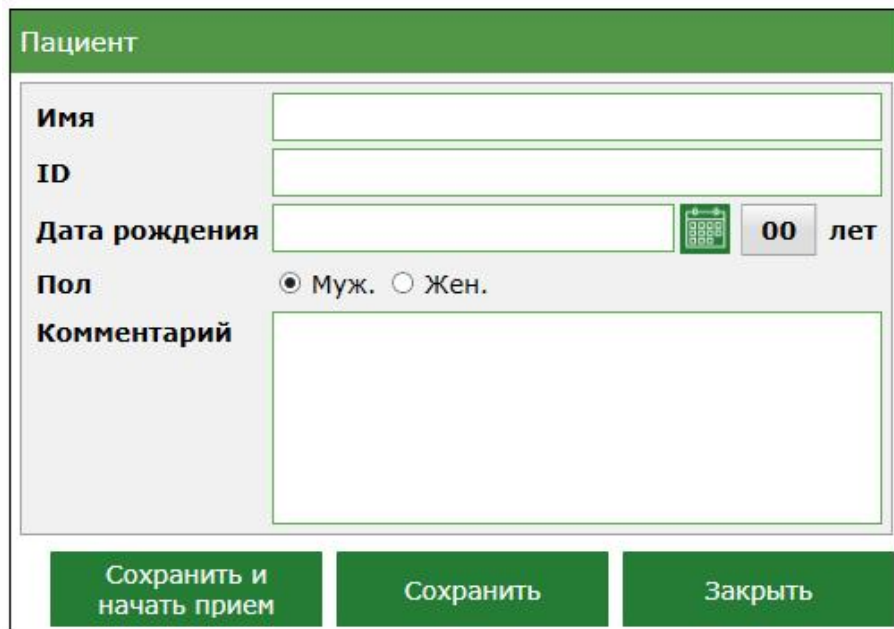


Рис. 34. Ввод данных нового пациента

Для создания нового пациента достаточно задать его имя. Затем можно сохранить данные или сразу перейти к приёму. Отредактировать данные пациента можно, нажав ЛКМ на имени пациента в списке пациентов и выбрав «Редактирование» в выпадающем меню.

Открыть

При вызове этого пункта меню программа переходит на экран пациента, выделенного в списке пациентов. Этого же можно добиться, просто кликнув ЛКМ на строку пациента в списке.

Открыть папку пациента

В проводнике открывается папка пациента. Неосторожные действия с файлами (переименование и проч.) могут вызвать нарушение целостности БД и потерю данных.

Удалить пациента

Удаление всех данных пациента, включая историю приемов, результаты всех тестов и приложенные файлы.

Восстановить данные удаленного пациента после удаления невозможно.

10.3 Главное меню. Прием

Ниже изображены пункты главного меню программы и меню «Прием», см.
Ошибка! Источник ссылки не найден.

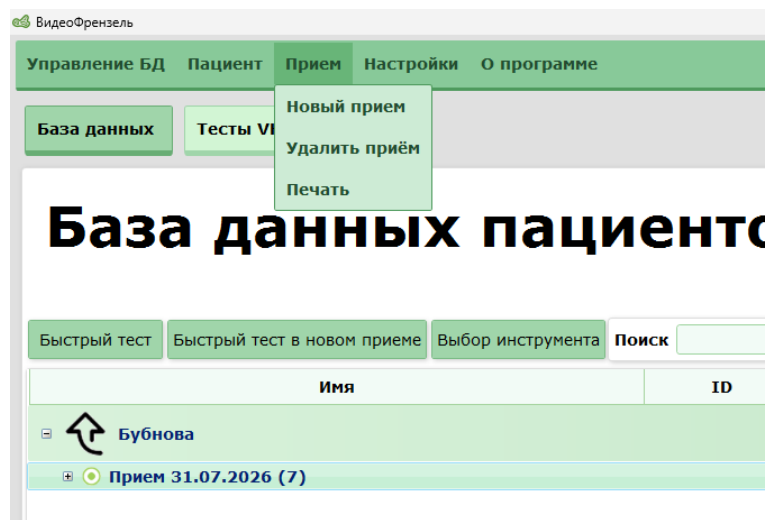


Рис. 35. Главное меню программы. Меню "Прием"

Новый прием

Создание нового приёма и переход к нему. Если приём для текущей даты уже был создан, то программа переходит к его редактированию.

Окно «Приём пациента» содержит несколько вкладок:

- Вкладка «Приём» (Рис. 36).

Рис. 36. Вкладка «Приём»

Эта вкладка содержит следующие поля:

Поле	Тип и назначение данных
Врач	выбор из редактируемого списка
Дата приема	Дата
Место приема	Выбор из редактируемого списка
Направление	Стационар или амбулаторно
Направивший специалист	Выбор из редактируемого списка
Падения	Текстовый комментарий в свободной форме
Жалобы и анамнез	Текстовый комментарий в свободной форме
Прилагаемые файлы	Файлы любого типа, предоставленные пациентом. Например, видео приступа головокружения, снятое пациентом на смартфон
Длительность заболевания	Текстовый комментарий в свободной форме
Постоянно получаемая терапия	Текстовый комментарий в свободной форме. Терапия, получаемая пациентом в связи с прочими заболеваниями (не в связи с головокружением).
Терапия, получаемая в связи с головокружением	Выбор из редактируемого списка
Предположительный основной диагноз	Выбор из редактируемого списка

- Вкладка «Проведенные инструментальные обследования» (Рис. 37) позволяет добавить информацию о ранее проведенных инструментальных обследованиях пациента и приложить результаты этих обследований в виде файлов произвольного формата.

При последующем просмотре файлы изображений и видео будут открываться непосредственно в программе, файлы других форматов будут открываться в сторонних приложениях согласно текущим настройкам Windows.

The screenshot shows a web application interface for patient data. At the top, a green header bar contains the text 'Прием пациента'. Below this, a form displays patient information: 'Имя' (Name) as 'Бочарова Марина Олеговна', 'Дата рождения' (Date of birth) as '10.01.2000 (25)', 'Пол' (Sex) as 'Женский', 'ID', 'Образование', 'Телефон', 'Сопутствующие заболевания', and 'Комментарий'. Below the patient information, there are four tabs: 'Прием', 'Проведенные инструментальные обследования' (highlighted in green), 'Осмотр', and 'Заключение'. The 'Проведенные инструментальные обследования' tab is active, showing a section titled 'Проведенные осмотры' with a dropdown menu and a 'Добавить' button. Below this is a large empty text area. Another section titled 'Прилагаемые файлы' has a 'Добавить' button. At the bottom of the form, there are three green buttons: 'Сохранить и закрыть', 'Сохранить и продолжить', and 'Отмена'.

Рис. 37. Вкладка «Проведенные инструментальные обследования»

- Вкладка «Осмотр» (Рис. 38). На этой вкладке отображаются результаты проведенных врачом во время приема тестов и проб:

Стато-координаторные и стато-кинетические пробы

Глазодвигательные реакции

Позиционные тесты

Тесты и пробы, а также их результаты выбираются из редактируемых списков. Кроме того, для каждого результата можно сохранить текстовый комментарий.

Кроме того, внизу вкладки содержится список проведенных видеонистагмоскопических и видеонистагмографических исследований.

Прием пациента			
Имя	Бочарова Марина Олеговна	Дата рождения	10.01.2000 (25)
ID		Пол	Женский
Сопутствующие заболевания	Образование	Телефон	
Комментарий			
Прием	Проведенные инструментальные обследования	Осмотр	Заключение
Стато-координаторные и стато-кинетические пробы			
			Добавить
Глазодвигательные реакции			
			Добавить
Позиционные тесты			
Сохранить и закрыть		Сохранить и продолжить	Отмена

Рис. 38. Вкладка «Осмотр».

- Вкладка «Заклучение» (Рис. 39) содержит поля для ввода основного и сопутствующего диагнозов с комментарием, информации по проведенным репозиционным маневрам и выданным рекомендациям. Все поля заполняются путем выбора значений из списков.

Прием пациента	
Имя	Бочарова Марина Олеговна
ID	Дата рождения 10.01.2000 (25)
Сопутствующие заболевания	Пол Женский
Образование	Телефон
Комментарий	
Прием	Проведенные инструментальные обследования
Осмотр	Заклучение
Окончательный основной диагноз	Добавить
Комментарий	
Сопутствующий диагноз	Добавить
Вестибулярная реабилитация	☐ Проведена
Проведены репозиционные маневры	
Добавить	
Рекомендации	
Добавить	
Сохранить и закрыть	Сохранить и продолжить
Отмена	

Рис. 39. Вкладка «Заклучение»

Удалить приём

Удаление всех данных приёма, включая результаты всех тестов и приложенные файлы.

Восстановить данные удаленного приёма после удаления невозможно.

Печать

Вызов диалога создания отчета приема в формате PDF.

10.4 Главное меню. Настройки

Ниже изображены пункты главного меню программы и меню «Настройки», см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

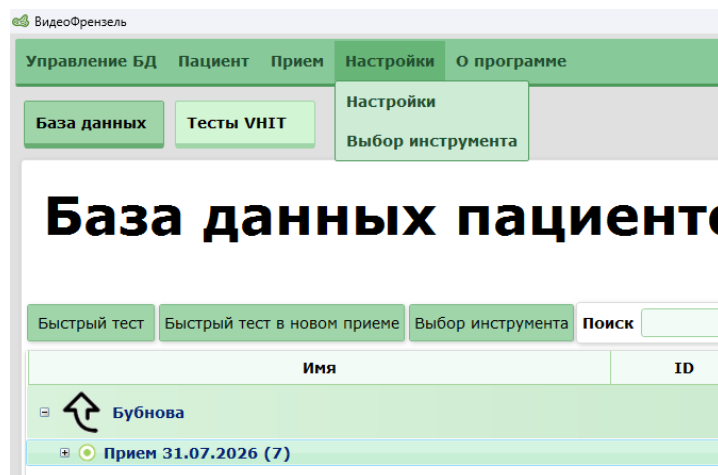


Рис. 40. Главное меню программы. Меню "Настройки"

Настройки

Переход к окну настроек Видеоимпульсного теста. Окно настроек изображено на Рис. 41

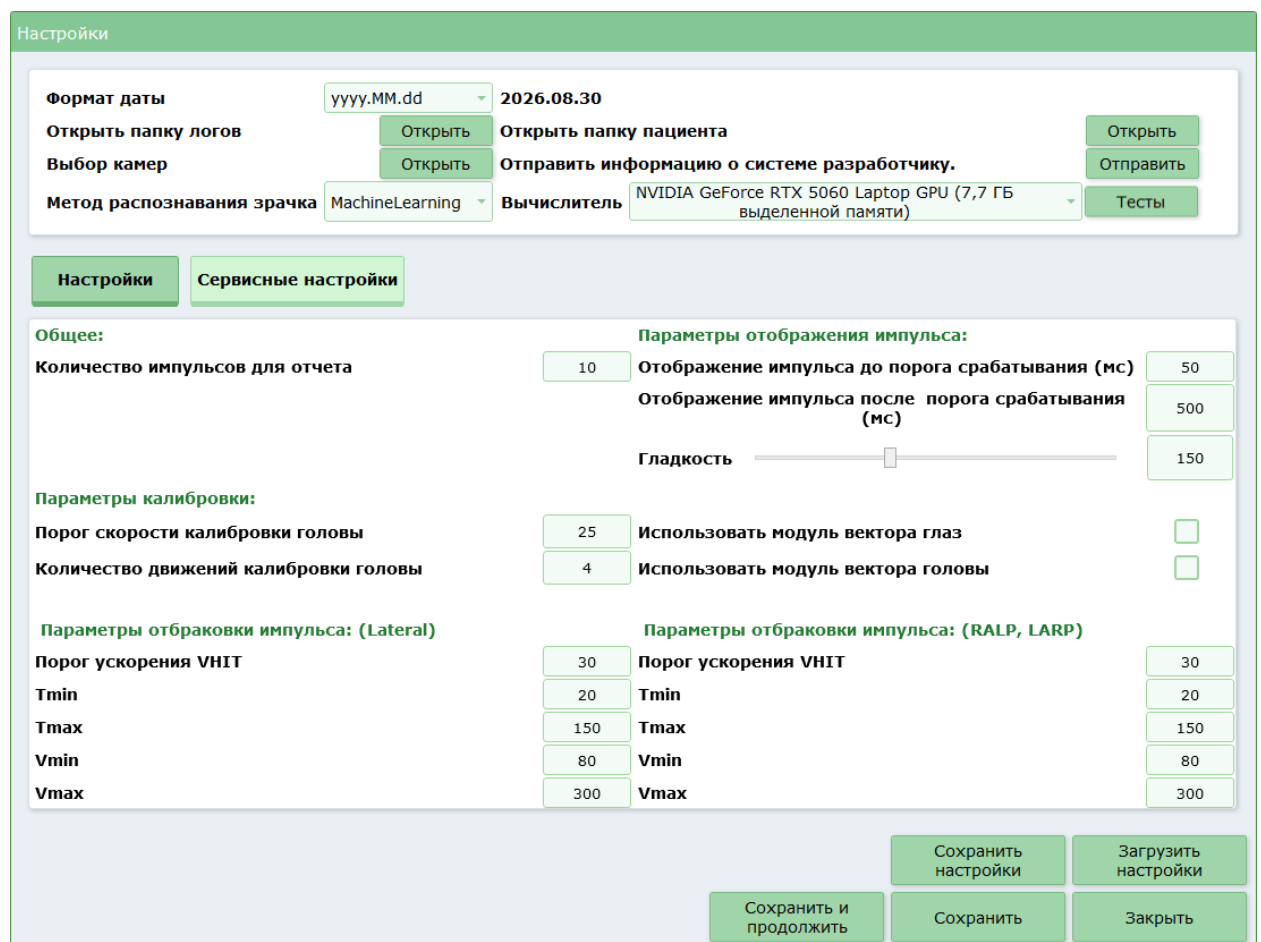


Рис. 41. Окно настроек VНИТ

В верхней части поля настроек находятся следующие кнопки:

Формат даты.

Открыть папку логов. Открывается папка логов программы.

Открыть папку пациента. Открывается папка пациента в БД.

Выбор камер. Эта кнопка бывает необходима в том случае, когда в процессе работы с прибором он был отсоединен и вновь присоединен к компьютеру

Отправить информацию о системе разработчику. По нажатию этой кнопки разработчику ПО будут отправлены данные о стране и языке системы, характеристиках прибора, отчет DxDiag. Эта информация не содержит персональных данных и бывает необходима при возникновении проблем с работой прибора.

Метод распознавания зрачка. Доступны два метода – программный (Classic) и с помощью нейронных сетей (Machine learning). Распознавание с помощью нейронной сети намного эффективнее программного метода, но требует наличия графического ускорителя.

Вычислитель. Выбор вычислителя для распознавания зрачка. Для распознавания с помощью нейронной сети необходимо указать имеющийся в системе графический ускоритель.



При изменении метода распознавания зрачка или вычислителя необходимо перезапустить программу.

Далее перечислены настройки VНИТ:

Вкладка «Настройки»

Количество импульсов для отчета – по достижении этого числа импульсов программа прекращает запись и обработку импульсов и формирует отчет.

Врач имеет возможность прервать выполнение теста и сформировать отчет, не дожидаясь достижения указанного числа импульсов

Параметры отображения импульса

Отображение импульса до порога срабатывания и

Отображение импульса после порога срабатывания – как следует из названия, эти параметры показывают длительность отображаемого графика до и после момента срабатывания (порог срабатывания – 30град/с)

Гладкость – параметр, определяющий сглаживание данных положения зрачка (50 – сильное сглаживание, 300 – отсутствие сглаживания)

Параметры калибровки

Порог скорости при калибровке головы – Движения головой со скоростью

ниже пороговой не будут отображаться на экране и участвовать в калибровке

Количество движений калибровки головы – минимально необходимое количество движений головой в горизонтальной («нет») и вертикальной («да») плоскостях

Тесты вертикальных каналов

Использовать модуль вектора глаз – если активирован данный чекбокс, то для анализа соотношения угловых скоростей головы и глаз используется модуль вектора скорости глаз, а не его проекция на плоскость соответствующего вертикального канала.

Использовать модуль вектора головы – если активирован данный чекбокс, то для анализа соотношения угловых скоростей головы и глаз используется модуль вектора скорости головы, а не его проекция на плоскость соответствующего вертикального канала.

Параметры отбраковки импульса

для горизонтального канала (*Lateral*) и вертикальных каналов (*RALP*, *LARP*) описывают допустимое положение максимума графика угловой скорости движения головы в плоскости соответствующего канала, см. Рис. 42.

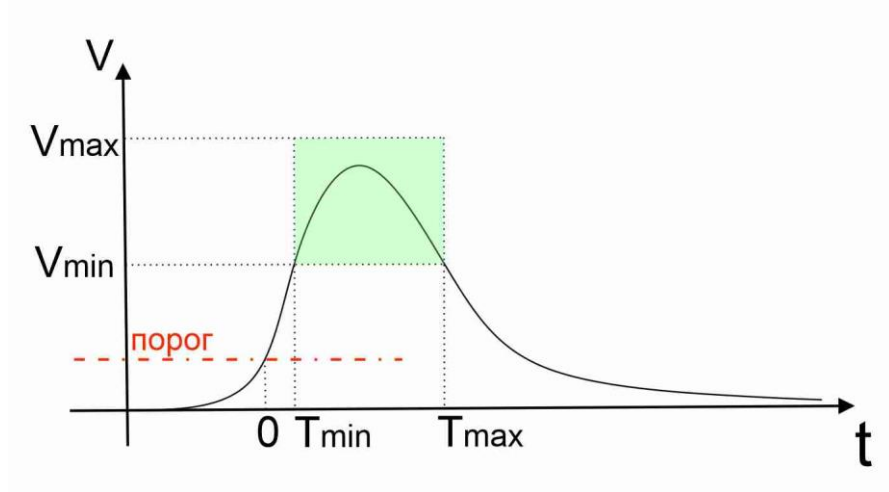


Рис. 42. Допустимое положение максимума графика угловой скорости движения головы

Вкладка «Сервисные настройки»

Окно сервисных настроек изображено на Рис. 43

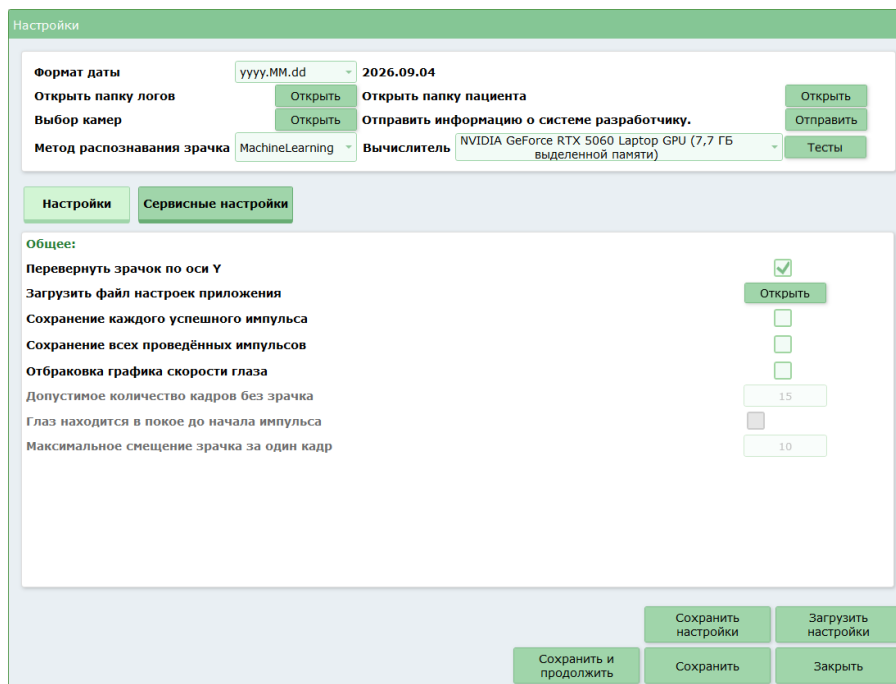


Рис. 43. Окно сервисных настроек VНИТ

Эта вкладка содержит следующие настройки:

Перевернуть зрачок по оси Y. При активном чекбоксе кривая скорости зрачка и кривая скорости головы отображаются по разные стороны оси времени (по умолчанию)

Загрузить файл настроек приложения. Загрузка новых системных настроек приложения, присланных разработчиком. Бывает необходимо в случае обновления ПО.

Сохранение каждого успешного импульса и Сохранение всех проведенных импульсов. Активация этих чекбоксов вызывает сохранение всех данных каждого успешного импульса и сохранение всех данных всех проведенных импульсов соответственно. Сохранение этих данных бывает необходимо в целях отладки и вызывает повышенное потребление места в ОЗУ и замедление работы программы.

Отбраковка графика скорости глаза. По умолчанию неактивен. При активации этого чекбокса становятся активными следующие настройки:

Допустимое количество кадров без зрачка. Значение по умолчанию - 15

Глаз находится в покое до начала импульса. При активации этого чекбокса программа проверяет, что в интервале 50мс до начала импульса (до превышения порога срабатывания) значение скорости зрачка не превышали пороговое.

Максимальное смещение зрачка за один кадр. Защита от случайных выбросов при анализе кривой скорости движения глаза.

Выбор инструмента

Выбор приборов для исследования пациента – Видеофрензель или

Видеоимпульсный тест. Разделы 8-14 данного руководства описывает работу с Видеоимпульсным тестом.

10.5 О программе

Этот пункт меню содержит следующие пункты:

Лицензионное соглашение

Руководство по эксплуатации

11. Подготовка прибора к работе

11.1 Подготовка рабочего места

Протрите (при необходимости) объектив камеры и зеркало салфеткой из микрофибры. Усадите пациента в 1,5 - 2 м от светлой стены на стул (вращающееся кресло желательно не использовать). Разместите метку напротив глаз пациента. Метка представляет из себя круг или квадрат диаметром 1-2см тёмного цвета, хорошо заметный на фоне стены. Необходимо обеспечить в помещении равномерное неяркое освещение, см. Рис. 44

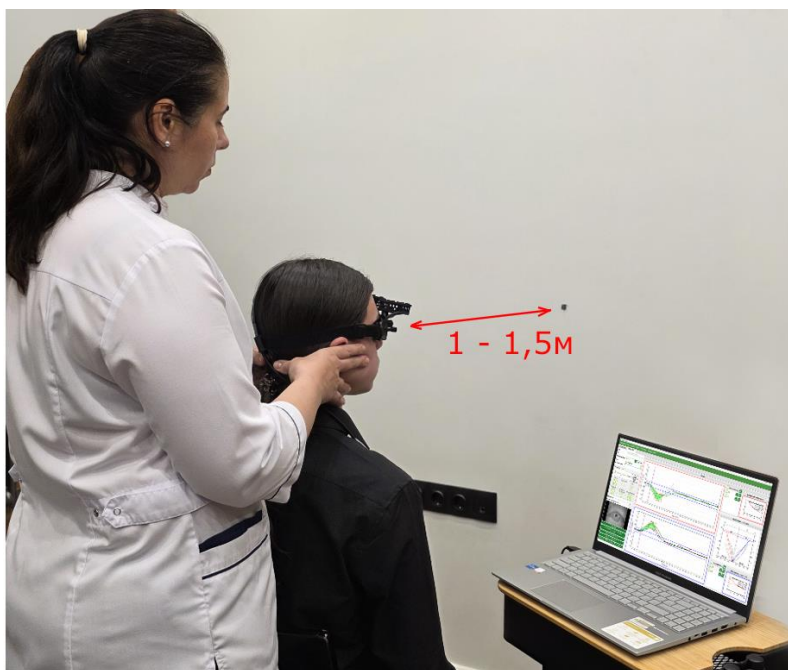


Рис. 44. Расположение пациента и врача при проведении тестов горизонтального и вертикальных каналов

Наденьте прибор на пациента, отрегулируйте натяжение головного ремня. Очки должны прилегать к пациенту достаточно плотно, чтобы при быстрых движениях головы не происходило смещение очков на голове пациента. Закрепите кабель, идущий от прибора к ноутбуку, в клипсе на головном ремне.

11.2 Запуск ПО и основные настройки.

Присоедините VNIТ к ноутбуку через порт USB. Запустите программу Видеофрензель.

Программа содержит базу данных пациентов и позволяет вводить и редактировать данные пациентов, прикреплять данные сторонних исследований и т.д. Проводимые тесты будут сохранены в папке данного пациента.

Чтобы перейти к тестам, необходимо произвести следующие действия:

Вариант I: выбрать пациента в базе данных (БД) (или создать в БД нового пациента) и начать новый приём. При этом программа переходит на экран

тестов, Рис. 45

Вариант II: Воспользоваться кнопкой «Быстрый тест». При нажатии этой кнопки новый приём создаётся для пациента «Тестовый пациент» и программа переходит на экран тестов, Рис. 45.

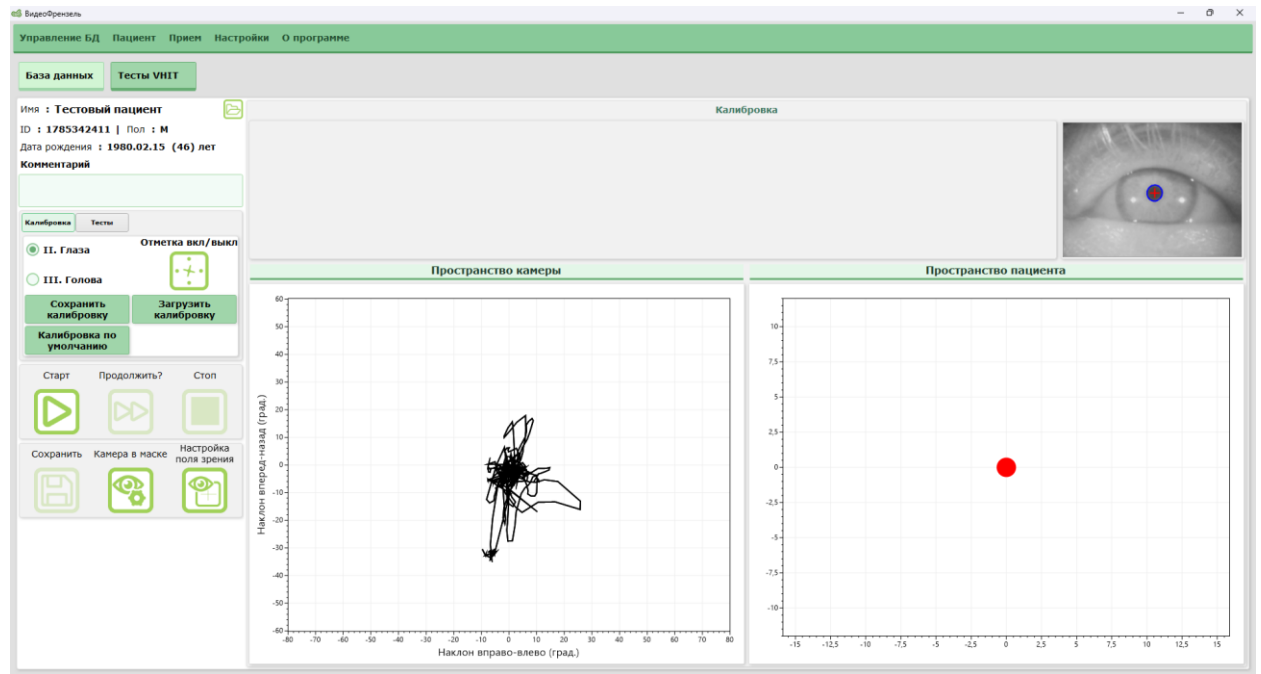


Рис. 45. Экран тестов VNIIT

Этот экран содержит вкладки «Калибровка» и «Тест». Сначала выполняется настройка и калибровка прибора. Эти этапы критически важны для получения корректных результатов тестов.



Настройте поля зрения с помощью кнопки , см.Рис. 46. Для этого необходимо щелкнуть ЛКМ на изображении зрачка.

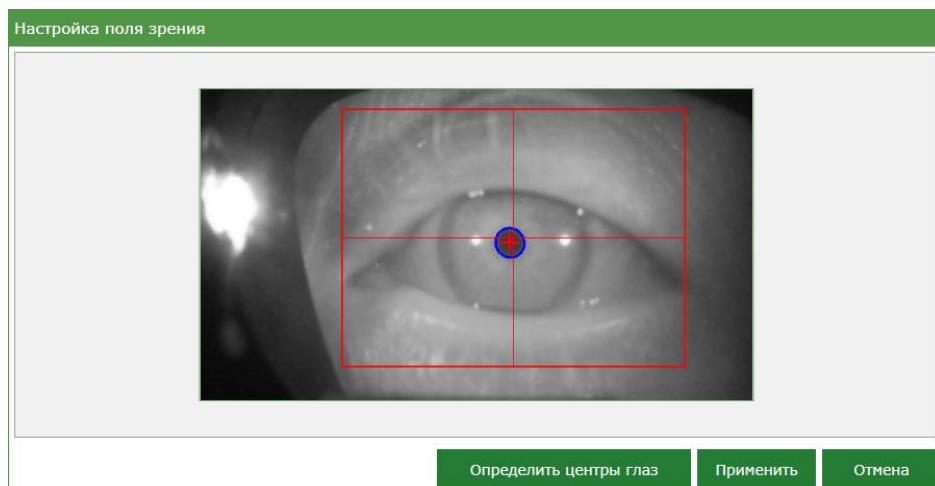


Рис. 46. Настройка поля зрения

Далее необходимо добиться уверенного распознавания зрачка с помощью



кнопки . В случае использования нейрональной сети для обнаружения зрачка экраны настроек выглядит следующим образом, Рис. 47 и Рис. 48.

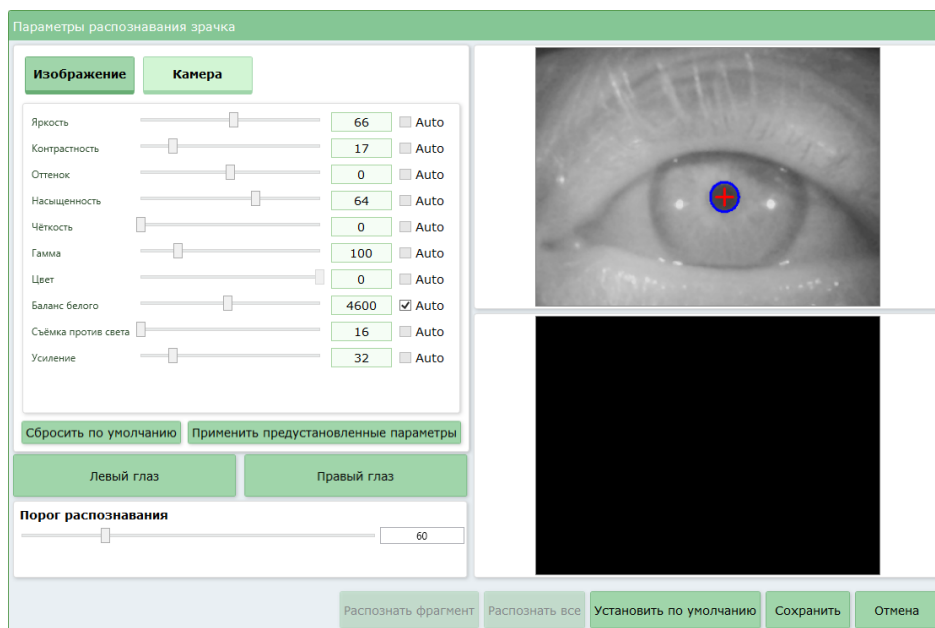


Рис. 47. Настройка параметров определения зрачка (нейрональная сеть). Настройка изображения

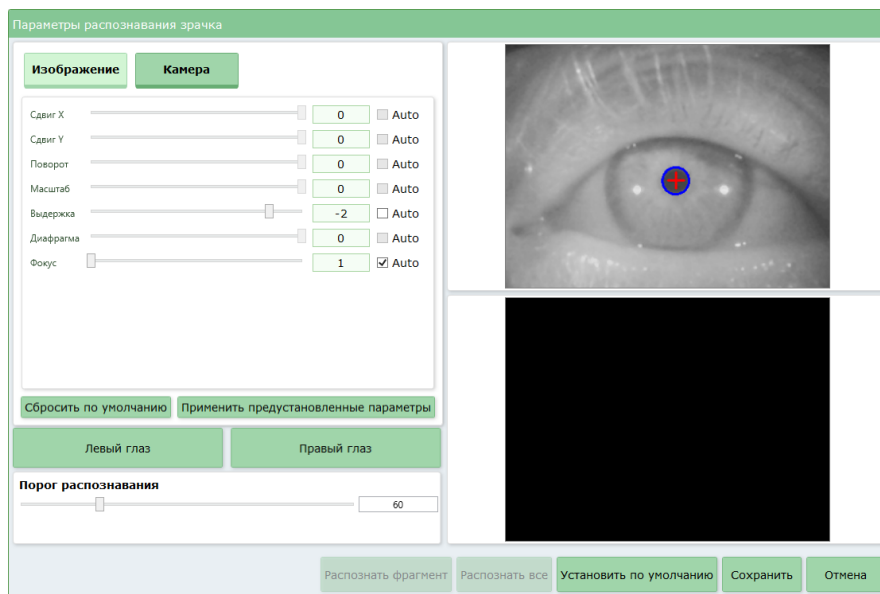


Рис. 48. Настройка параметров определения зрачка (нейронная сеть). Настройка параметров камеры

В случае использования нейронной сети настраиваемыми параметрами изображения, влияющими на правильное обнаружение зрачка, являются яркость и контрастность, Рис. 47. Дополнительных настроек, как правило, не требуется. Существенным моментом является отсутствие галочки автоматической выдержки в параметрах камеры, Рис. 48.

В случае использования классического алгоритма распознавания зрачка экраны настроек выглядит следующим образом, Рис. 48 и Рис. 49.

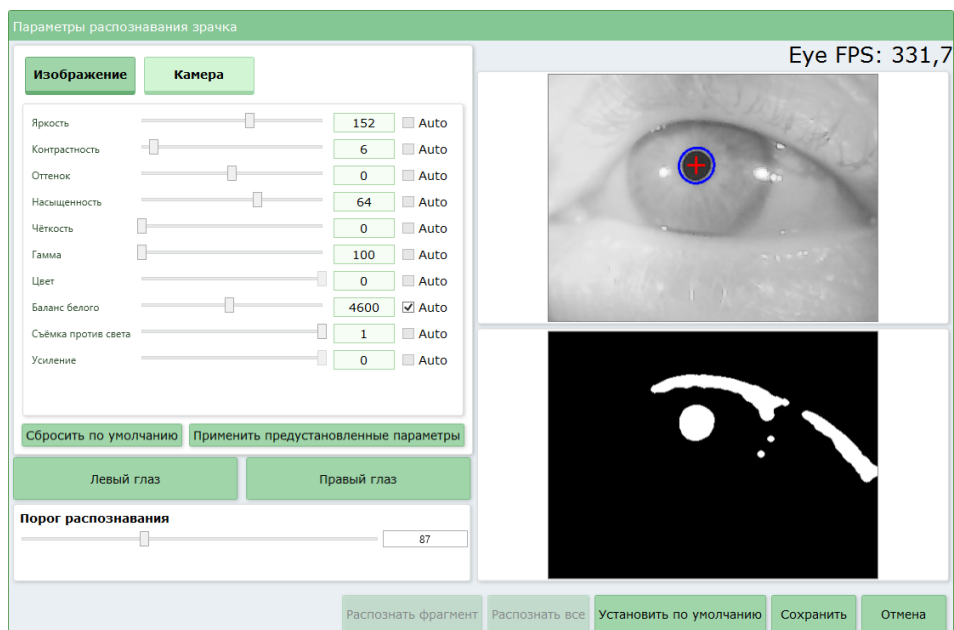


Рис. 49. Настройка параметров определения зрачка (классический алгоритм). Настройка изображения

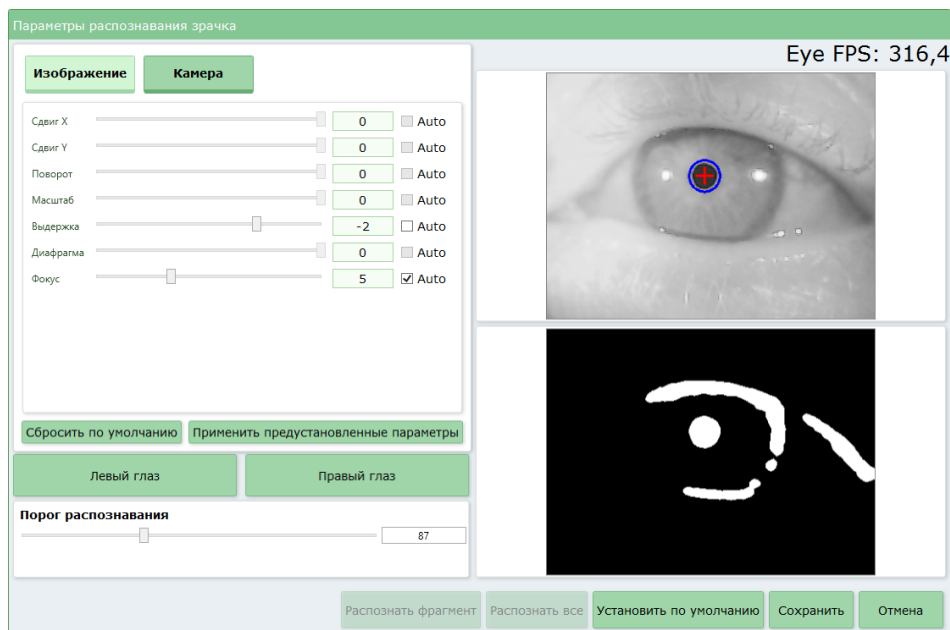


*Рис. 50. Настройка параметров определения зрачка (классический алгоритм).
Настройка параметров камеры*

В случае использования классического алгоритма распознавания зрачка задача врача состоит в том чтобы манипуляциями яркости, контраста и порога выделить максимально цельное пятно зрачка, Рис. 49. Для этого сначала добейтесь контрастного изображения с помощью ползунков яркости и контрастности, а затем с помощью регулировки порога обнаружения добейтесь надежного обнаружения зрачка. Индикацией обнаружения является тонкая голубая окружность вокруг зрачка. Необходимо убедиться в надежном обнаружении зрачка при его движениях вправо-влево и вверх-вниз, соответствующих движениям головы пациента при проведении тестов.

Существенным моментом является отсутствие галочки автоматической выдержки в параметрах камеры, Рис. 50.

На Рис. 49 приведен пример хорошего распознавания зрачка.

Следует отметить, что распознавание зрачка может быть существенно затруднено, например, в случае очень темного цвета радужной оболочки глаз, яркого макияжа и пр.



Проведение тестов возможно только при надежном обнаружении зрачка пациента

11.3 Настройка фокусного расстояния объективов камер

Очки поставляются с настроенным на четкое отображение зрачков пациента фокусным расстоянием. Тем не менее, иногда возникает необходимость в небольшой подстройке фокусного расстояния.

Подстройка осуществляется с вращением объектива рукой или с помощью пинцета.

12. Калибровка

12.1 Калибровка глаз

Калибровка глаз необходима для того, чтобы задать соответствие между пространственным (на изображении) и угловым (при отклонении на заданный угол) положением зрачка. Для этого пациент смотрит последовательно на точки, соответствующие центральному положению зрачка и его отклонению на заданный угол по горизонтали и вертикали, а камера фиксирует положение зрачка.

Для проведения калибровки необходимо включить лазерную подсветку с



помощью кнопки . При этом на стене появятся 5 точек, соответствующих центральному положению зрачков и положению $\pm 12^\circ$ в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Пациент должен сидеть ровно, центральная точка должна находиться на стене напротив его глаз, примерно совпадая с меткой на стене.

Калибровка начинается по нажатию кнопки «Старт». Пациент должен смотреть поочередно на все точки примерно по 5 секунд, переводя взор по голосовой подсказке («вверх», «вниз», «влево», «вправо», «центр»). При этом метка на экране также показывает, на какую точку необходимо смотреть пациенту. Затем лазерная подсветка гаснет и на экране появляется результат калибровки, Рис. 51

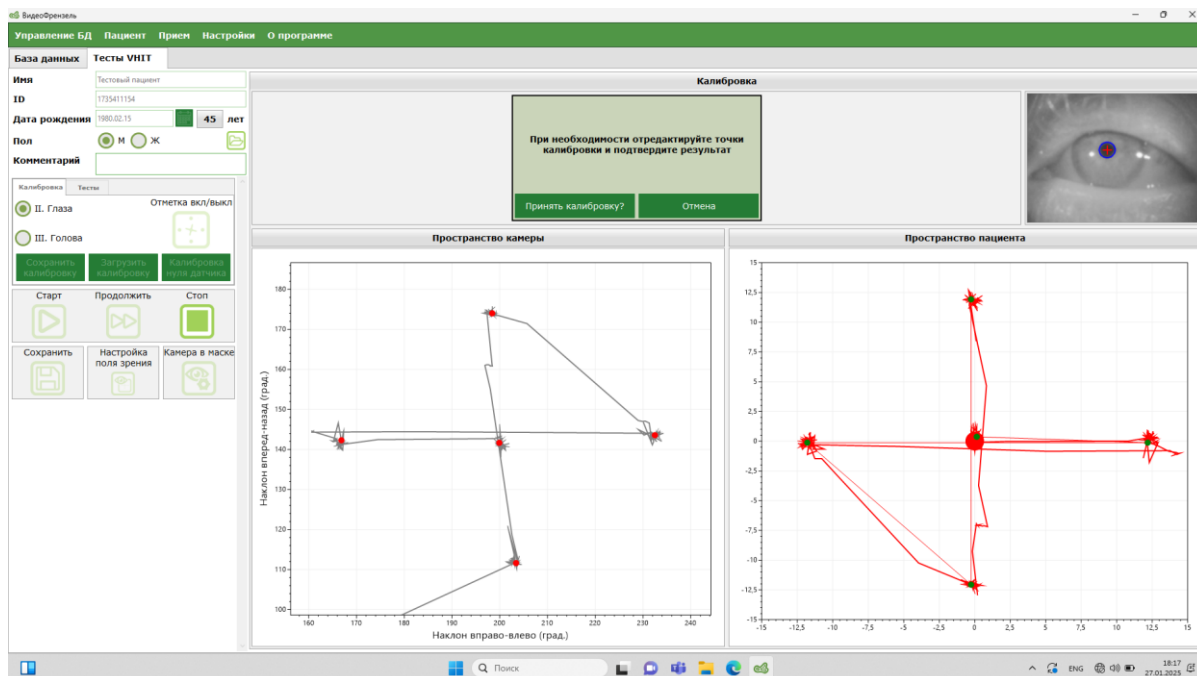


Рис. 51. Результат калибровки глаз

Врач может принять эту калибровку или отклонить ее. Также имеется возможность исправить положение калибровочных точек, перенося их. Это необходимо, например, в том случае, когда пациент сильно моргает и на экране калибровки одно из положений зрачка определяется неверно, хотя верное положение также распознается.

12.2 Калибровка головы

Калибровка головы необходима для того, чтобы задать положение вертикальной и горизонтальной плоскостей и, таким образом, определить положение плоскостей полукружных каналов, см. Рис. 52.

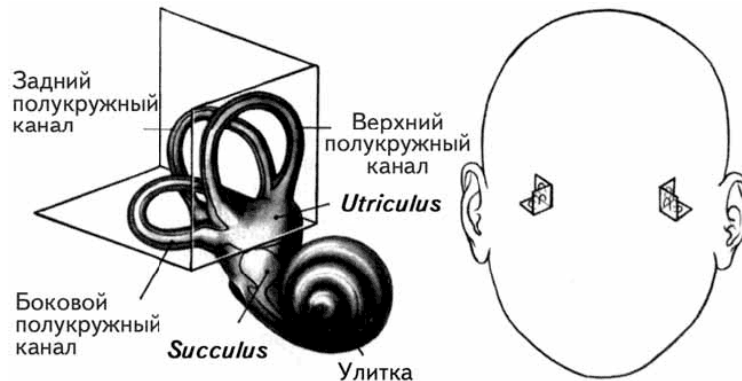


Рис. 52. Расположение полукружных каналов

Пациент должен сидеть ровно, глядя на метку напротив его глаз.

Калибровка начинается по нажатию кнопки «Старт». Пациент должен двигать головой вверх-вниз («да») и влево-вправо («нет»). Необходимое количество движений и их минимальная угловая скорость задаются в настройках прибора.

На экране (Рис. 53) отображаются движения головы в плоскостях тангаж-крен (pitch-roll) и тангаж-рыскание (pitch-yaw). Метка в правой трети экрана показывает, в какой плоскости необходимо производить движения головой.

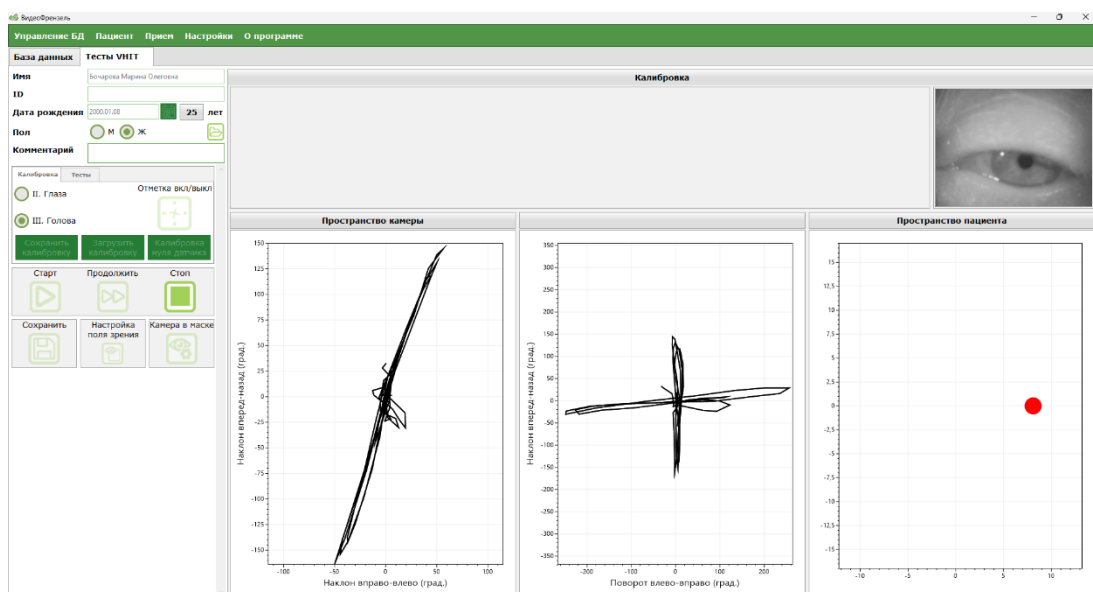


Рис. 53. Экран программы во время калибровки головы

Эти движения пациент может совершать как самостоятельно, так и с помощью врача. При выполнении калибровки самостоятельно врач должен

подказывать пациенту, какое движение совершать.

Затем программа отображает результаты калибровки, см. Рис. 54.

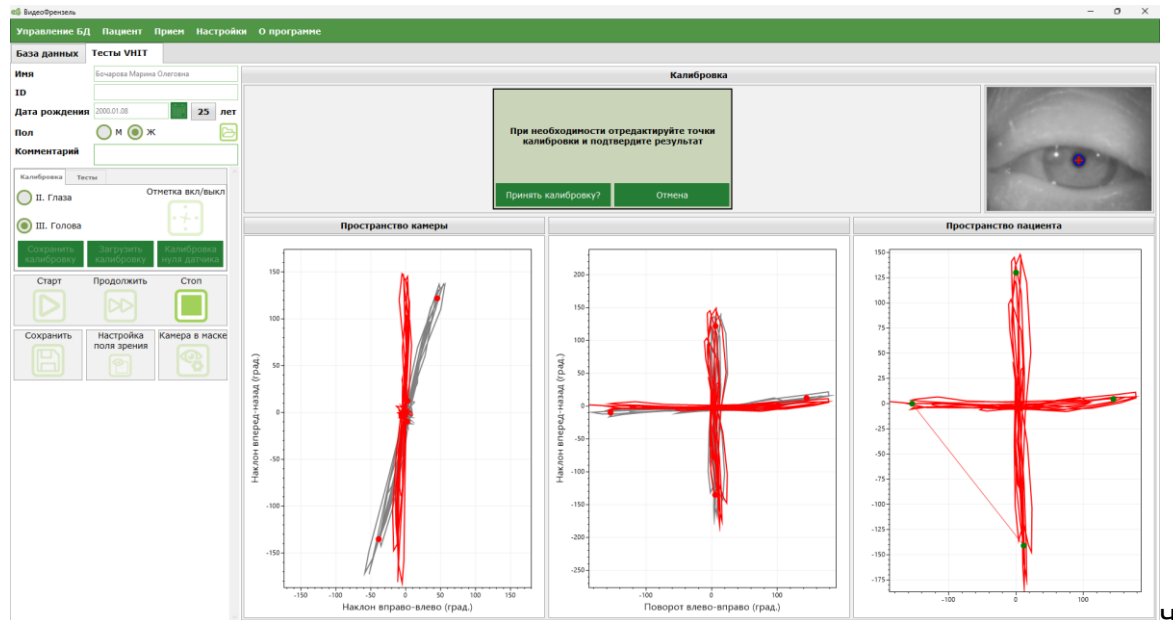


Рис. 54. Результат калибровки головы

Записанные движения отображаются на этом графике серым цветом, а красным – те же движения в новой системе координат, повернутой относительно исходной так, чтобы записанные движения лежали в горизонтальной (yaw) и вертикальной (pitch) плоскостях.

Врач может принять эту калибровку или отклонить ее.

Кнопки «Сохранить калибровку» и «Загрузить калибровку» вызывают сохранение принятой калибровки (глаз и головы) или же загрузку ранее сохраненных калибровок.

13. Проведение тестов

Для проведения тестов необходимо перейти на вкладку «Тесты» и выбрать необходимый тест (Lateral, RALP или LARP).

13.1 Тест горизонтального полукружного канала (lateral)

Пациент должен сидеть ровно, глядя на метку напротив его глаз. Тест начинается по нажатию кнопки «Старт». Врач производит быстрые повороты головы пациента (импульсы) в горизонтальной плоскости влево и вправо на угол, не превышающий 10°. Программа сообщает о готовности к записи импульса с помощью короткого звукового сигнала.



Импульс можно делать только после звукового сигнала готовности программы

На экране отображаются кривые угловых скоростей движения головы и глаз, см. Рис. 55.

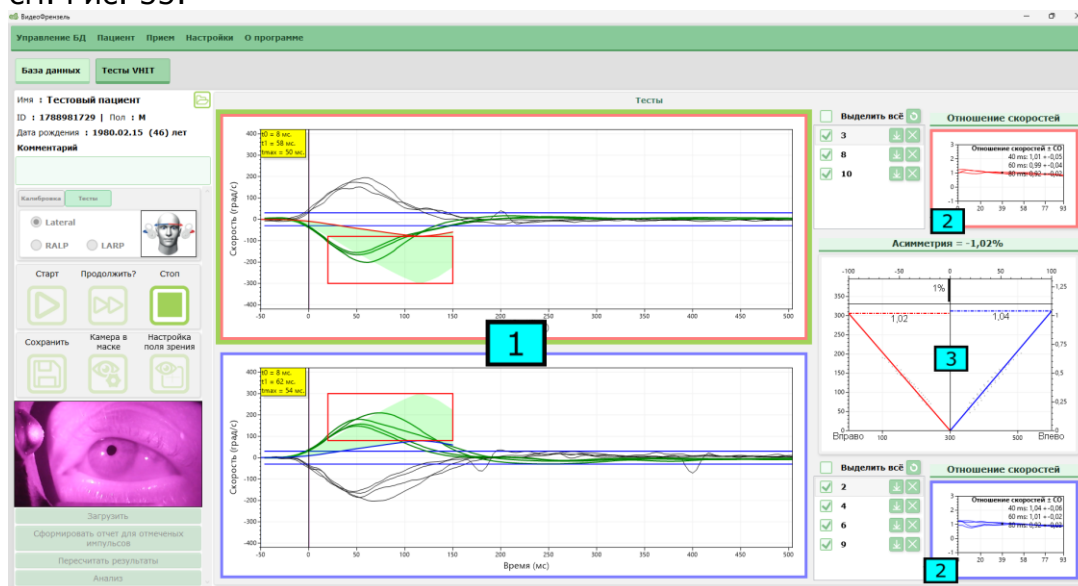


Рис. 55. Экран программы в режиме теста заднего полукружного канала

Обозначения на Рис. 55:

- 1 Графики скоростей движения головы и глаз во времени
- 2 Отношение скоростей головы и глаз для правого (красная рамка) и левого (синяя рамка) глаза во времени
- 3 Графики регрессии этих скоростей для правого (красная прямая) и левого (синяя прямая) глаза и вычисленная на основании отношения коэффициентов регрессии асимметрия

Врач имеет возможность удалить или же исключить из анализа неудачный импульс, кликнув на нем ПКМ, см. Рис. 56

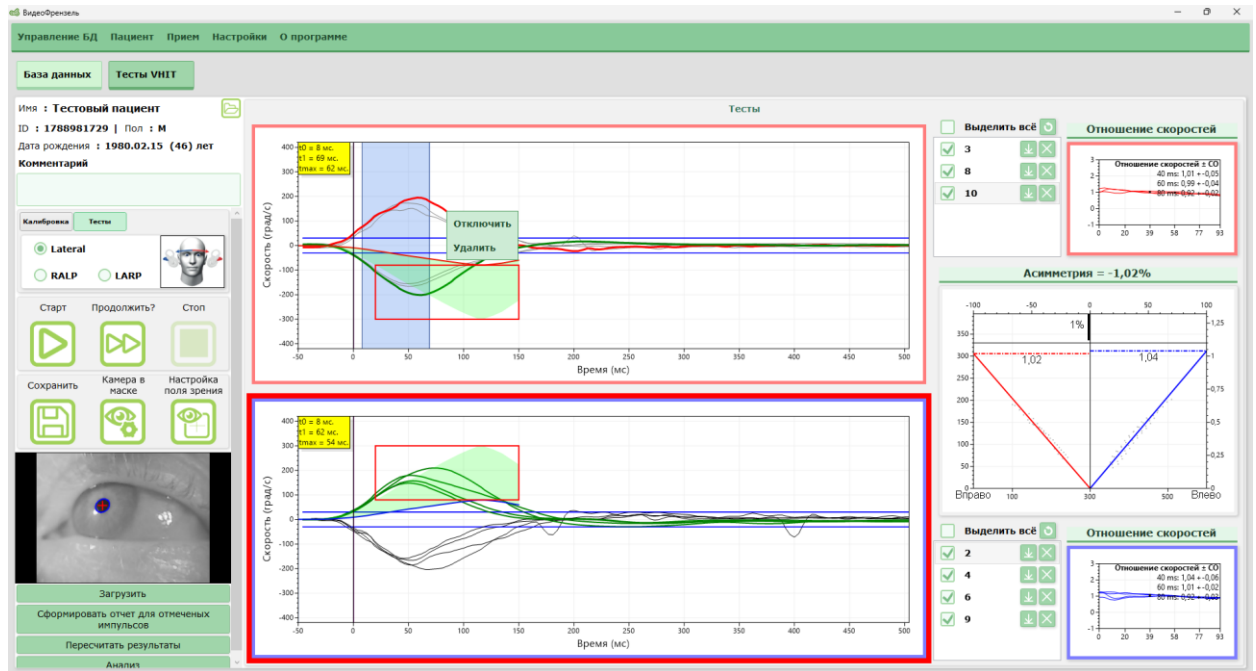


Рис. 56. Удаление или исключение неудачного импульса из анализа

По достижении заданного числа импульсов программа прекращает запись и выводит протокол результата, который можно сохранить или же удалить. Кроме того, врач имеет возможность прервать выполнение теста, нажав на кнопку «Стоп». При этом программа спросит, необходимо ли генерировать протокол для записанных импульсов.

Протокол теста заднего полукружного канала представлен на Рис. 57.

Имя: Тестовый пациент
ID: 1 | Пол: М
Дата рождения: 1980.02.15 (46)
Комментарий:

Тест: Протокол VHIT (Lateral)
Дата: 2026.09.10 16:08
Врач:

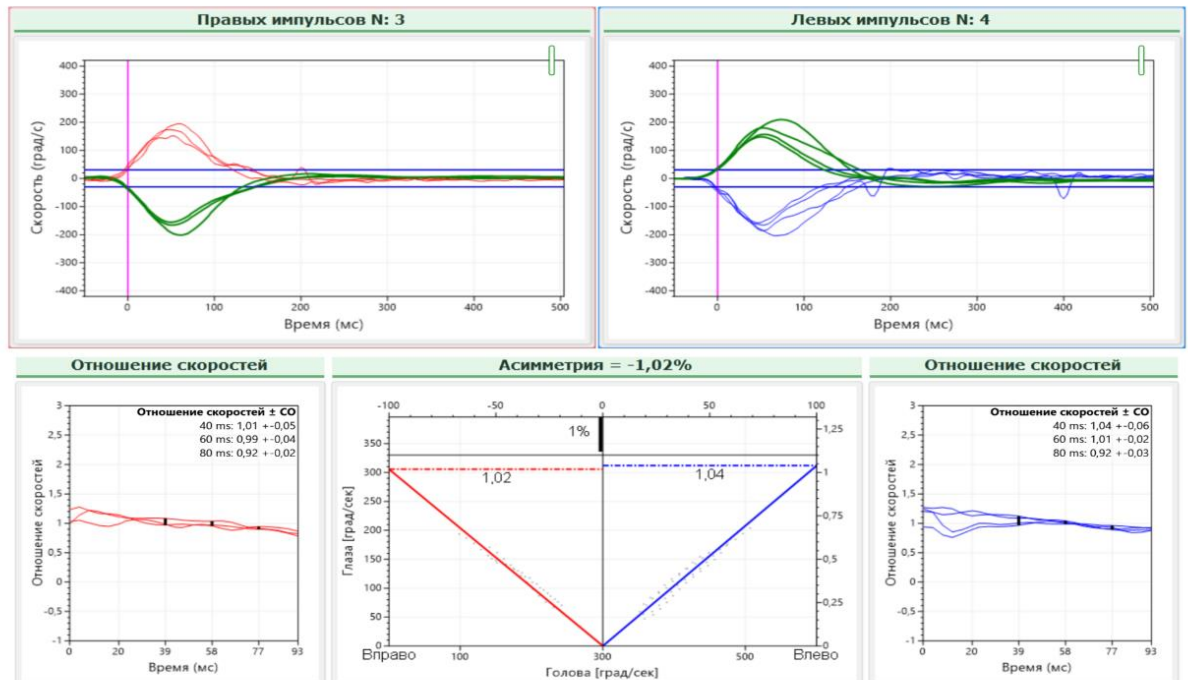


Рис. 57. Протокол теста заднего полукружного канала

13.2 Тесты вертикальных каналов (RALP и LARP)

Тесты вертикальных каналов во многом схожи с тестом заднего полукружного канала, отличие заключается в том, что движения головы при тестах RALP и LARP происходит в плоскостях соответствующих каналов, см. Рис. 52.

Пациент должен сидеть ровно, глядя на метку напротив его глаз, крепко сжав зубы. Тест начинается по нажатию кнопки «Старт». Врач производит быстрые повороты головы пациента (импульсы) в плоскости соответствующего канала (влево-вперед и вправо-назад для теста LARP и вправо-вперед и влево-назад для теста RALP) на угол, не превышающий 10°. Программа сообщает о готовности к записи импульса с помощью короткого звукового сигнала. На экране отображаются кривые угловых скоростей движения головы и глаз, см.

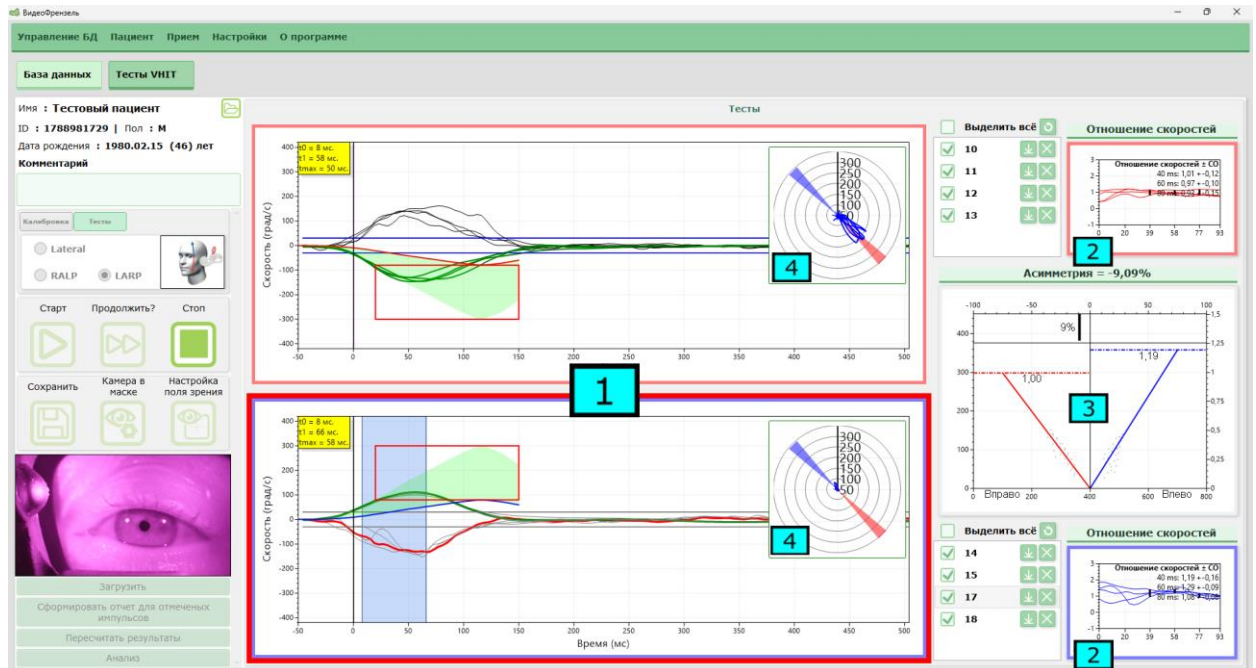


Рис. 58

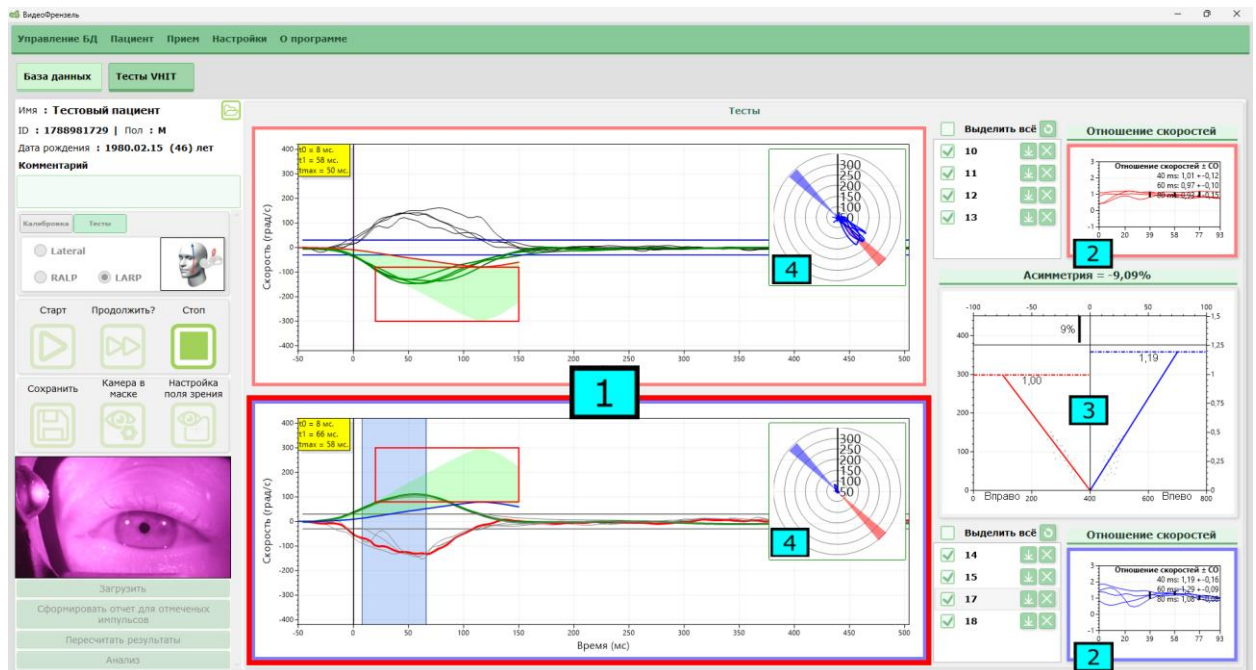


Рис. 58. Экран программы в режиме тестов RALP и LARP

Обозначения на Рис 58.

1. Графики скоростей движения головы и глаз во времени
2. Отношение скоростей головы и глаз для правого (красная рамка) и левого (синяя рамка) глаза во времени
3. Графики регрессии этих скоростей для правого (красная прямая) и левого (синяя прямая) глаза и вычисленная на основании отношения коэффициентов регрессии асимметрия
4. График скорости головы в плоскости pitch-roll. Они служат для контроля

правильности выполнения импульсов врачом.

Врач имеет возможность удалить или же исключить из анализа неудачный импульс, кликнув на нем ПКМ, см. Рис. 56.

По достижении заданного числа импульсов программа прекращает запись и выводит протокол результата, который можно сохранить или же удалить. Кроме того, врач имеет возможность прервать выполнение теста, нажав на кнопку «Стоп». При этом программа спросит, необходимо ли генерировать протокол для записанных импульсов.

Протокол теста вертикального канала представлен на

Имя: **Тестовый пациент** Тест: **Протокол VHIT (LARP)**
ID: 1 | Пол: М Дата: **2026.09.10 16:28**
Дата рождения: **1980.02.15 (46)** Врач:
Комментарий:

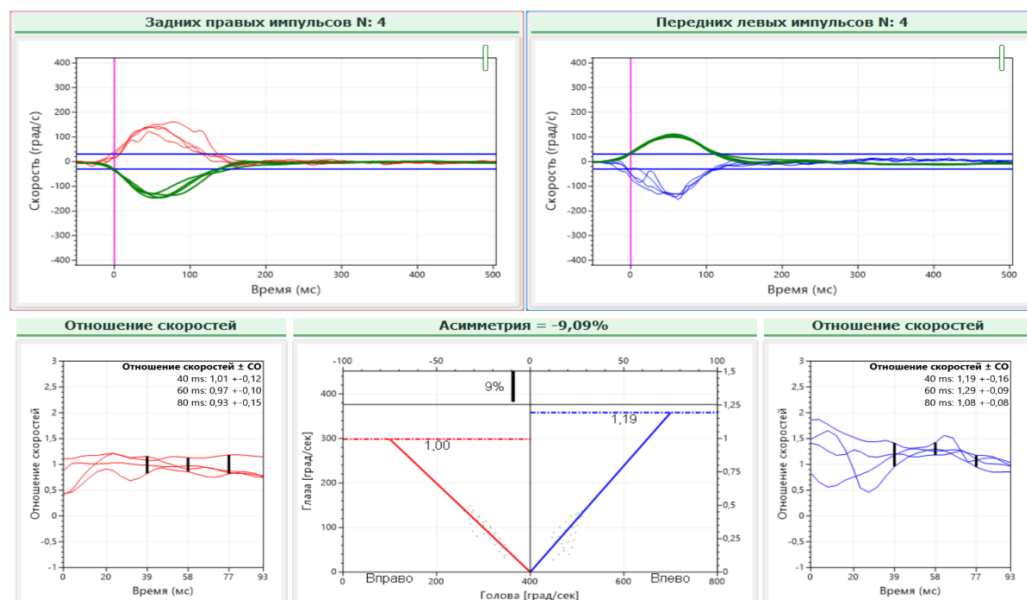


Рис. 59

Имя: **Тестовый пациент**
ID: 1 | Пол: М
Дата рождения: **1980.02.15 (46)**
Комментарий:

Тест: **Протокол VHIT (LARP)**
Дата: **2026.09.10 16:28**
Врач:

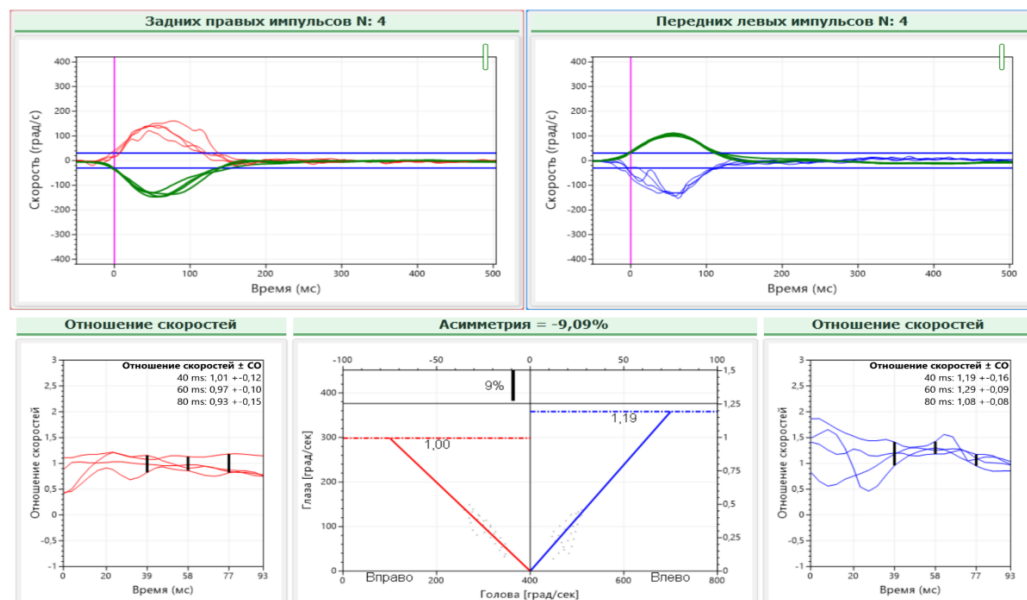


Рис. 59. Протокол теста вертикального полукружного канала

14. Уход и обслуживание

Для протирки корпуса прибора можно использовать антисептические (спиртовые) салфетки.

Поверхности зеркал и объективы камер следует протирать салфеткой из микрофибры.

Недопустимо попадание воды или других жидкостей внутрь прибора.